VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

ПРИБРЕЖНЫЕ СООБЩЕСТВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
FAR EAST SCIENCE CENTRE
INSTITUTE OF MARINE BIOLOGY

Transactions № 6

COASTAL COMMUNITIES OF THE FAR EASTERN SEAS

Vladivostok
1976

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ МОРЯ

Сборник работ № 6

ПРИБРЕЖНЫЕ СООБЩЕСТВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

Владивосток
1976

УДК 577.472

Сборник содержит статьи, посвященные результатам изучения прибрежной зоны Охотского и Японского морей. Основная часть приводимых данных касается малоизученных вопросов биономии и фенологии литоральной зоны Курильских и Шантарских островов. Впервые описывается прибрежный планктон северо-западной части Японского моря, анализируются особенности состава и вертикального распределения диатомовых водорослей в условиях литоральной и сублиторальной зон моря. По материалам 14 океанографических экспедиций характеризуется видовой состав, географическое и вертикальное распределение планктонных остракод в дальневосточных морях, описывается один новый вид этих животных.

Сборник предназначен широкому кругу исследователей, занимающихся проблемами биологии моря, а также работникам рыбохозяйственных учреждений, преподавателям и студентам биологических специальностей вузов.

The issue contains the papers on the investigations of the coastal zones of the Sea of Japan and of Okhotsk carried out by the Institute of Marine Biology and other institutions.

The data presented mainly with some obscure problems of bionomy and phenology of the intertidal zone of the Kurile and Shantar Islands. The description of plankton of the north-west of the Sea of Japan is described for the first time. The peculiarities of the fauna and vertical distribution of diatoms in the littoral and sublittoral zones are also considered.

Fauna composition, geographical and vertical distribution of planktonic ostracods in the Far Eastern seas are determined on the basis of the material of 14 oceanographic expeditions. The volume is intended for marine biologists, workers of fishery institutions, students, and others interested in field

Издано по решению Редакционно-издательского совета Дальневосточного научного центра АН СССР.

Редакционная коллегия:
В. В. Гульбин (секретарь), **М. Б. Иванова, В. А. Кудряшов,**
О. Г. Кусакин (отв. редактор)

$\text{П} \frac{21009-63}{055(02)6-76}$ **без объявления**

© ДВНЦ АН СССР, 1976

1976 Институт биологии моря Сборник работ № 6

УДК 524.16

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАКРОБЕНТОСА В ОСУШНОЙ ЗОНЕ ОСТРОВА СИМУШИР КУРИЛЬСКОЙ ГРЯДЫ

О. Г. Кусакин

Институт биологии моря ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 690022

Приводится описание основных поясообразующих группировок на различных типах литорали о-ва Симушир и дается их вертикальная стратификация. Фауна и флора этого острова, расположенного в центре Курильской гряды, где летом наблюдаются наиболее низкие для всего побережья температуры воды (в среднем 3,5—5° С), сходны с населением северных Курильских островов, но имеют и некоторые отличительные черты. В частности, здесь полностью отсутствуют Tecturidae и Paguridae, весьма обильные как на южных, так и на северных Курильских островах. Характерно развитие в среднем горизонте литорали массовых поселений усоногих ракообразных Balanus cariosus (Pallas). В поясе ламинариевых массовыми формами являются Alaria angusta, Laminaria longipes, Cymathaere triplicata.

Остров Симушир расположен в центре Курильской гряды и отделен от близлежащих островов архипелага широкими и глубокими проливами. Наибольшее сужение, находящееся в южной части острова между зал. Мильна и бух. Спасения (перешеек Косточка), низменно.

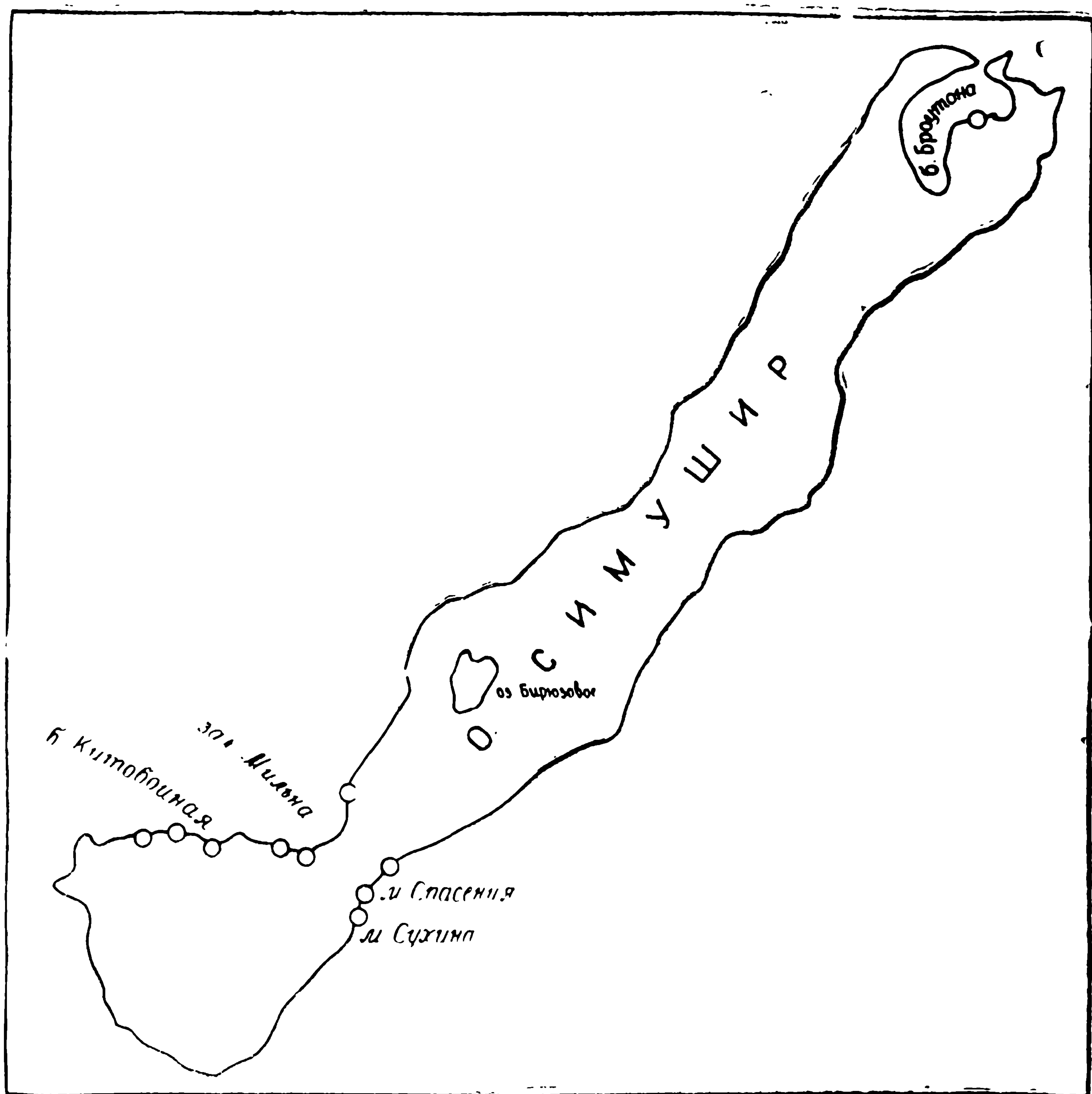
Наши исследования производились главным образом на юго-западном охотоморском побережье острова в районе бух. Китобойной и зал. Мильна (шесть литоральных разрезов), а также на тихоокеанском берегу в бух. Спасения (три разреза) и на севере острова в бух. Броутона (один разрез) (см. рисунок).

Остров лишен далеко вдающихся в берег и защищенных от прибоя бухт. Исключение составляет кальдера Броутона. Большая часть литорали острова относится ко 2-му биономическому типу [1], который характеризуется прибойностью I и II степени по терминологии Гурьяновой и др. (1930а).

Из обследованных нами участков к литорали 1-го биономического типа с умеренной прибойностью целиком относится лишь разрез в бух. Броутона (IV степень прибойности) и некоторые защищенные от прибоя участки рифов и каменистых россыпей ряда других разрезов.

Средние Курильские острова, в том числе и о-в Симушир, изучались ранее как иностранными, так и отечественными исследователями, однако данные, опубликованные ими, относятся лишь к отдельным группам растений (Miyabe, Nagai, 1933; Nagai, 1940—1941; и др.) или животных (Middendorff, 1851; Хлебович, 1961; Голиков, Кусакин, 1962; и др.) Некоторые сведения о характере основных поясообразующих группировок на литорали о-ва Симушир и количественные данные для массовых видов приводятся в статье Кусакина и др. (1974). Однако общая картина распределения жизни на литорали этого острова не

[1] По классификации Гурьяновой и др. (1930а, 1930б), видоизмененной специально для Тихого океана Кусакиным (1961).



Расположение литоральных разрезов на о-ве Симушир в августе 1975 г.

описана. Поэтому мы сочли нужным дать возможно более полное описание характера и состава основных поясообразующих группировок.

Считаем приятным долгом выразить свою искреннюю благодарность А. Д. Зиновой, З. И. Барановой, А. Н. Голикову, Н. Л. Цветковой и С. В. Василенко, принявшим участие в систематической обработке материала.

На литорали всех трех обследованных нами районов обнаружены значительные различия в характере и составе группировок, поэтому целесообразно рассмотреть население литорали этих районов отдельно.

Тихоокеанский берег о-ва Симушир

На тихоокеанском берегу подробно обследовались два участка литорали, расположенные в южной части бух. Спасения, несколько севернее мыса Сухина. Первый представляет собой валунно-глыбовую россыпь, второй — типично скалистую литораль.

Валунно-глыбовая россыпь. В супралиторали и в верхней литорали преобладают крупные валуны, обычно неправильной формы.

Глыб в супралиторали почти нет, уклон берега значительный. На валунах в супралиторали много клещей и мелких мух.

В верхнем горизонте литорали глыбы встречаются несколько ча-

ще. Поверхность валунов и глыб, как правило, покрыта Ulothrix pseudoflacca и Urospora penicilliformis. Местами на глыбах произрастает Porphyra umbilicalis. На границе верхнего и среднего горизонтов литорали, кроме P. umbilicalis, из водорослей встречается также Fucus evanescens, несколько ниже появляются мелкие Halosaccion glandiforme и Rhodymenia stenogona. На стенках валунов и глыб довольно много Porphyra tasa.

В задней, примыкающей к берегу части россыпи, на уровне среднего горизонта литорали, преобладают Fucus evanescens, Porphyra tasa и Rhodymenia stenogona, в небольших количествах произрастает Blidingia minima и мелкая Iridaea cornucopiae. Под мелкими валунами много Anisogammarus locustoides, между фукусами обильны Littorina kurila и ее кладки, встречаются Vilasina vernicosa.

Средняя часть россыпи защищена в отлив от основных ударов прибоя несколькими крупными глыбами. Среди них образуются понижения с дном, покрытым валунами. Зональность группировок здесь выражена нечетко, так как стенки валунов и глыб все же подвержены значительному прибою и в отлив непрестанно омываются токами воды.

Преобладающими водорослями на большей части россыпи являются Rhodymenia stenogona и Iridaea cornucopiae. С нижней части I (верхнего) горизонта вплоть до верхней части III (нижнего) горизонта литорали встречается Fucus evanescens, который становится доминирующим видом на задних стенках глыб и крупных валунов, а также на более защищенных от прибоя глыбах.

В среднем горизонте литорали, в поясе Iridaea cornucopiae+Fucus evanescens, много Porphyra umbilicalis, довольно много Halosaccion glandiforme, который частично селится на слоевищах фукуса; среди животных преобладает Littorina kurila, в значительно меньшем количестве встречаются Vilasina vernicosa и нематоды, реже — Idotea aleutica, Balanus cariosus и единичные личинки насекомых.

В расселинах между глыбами и крупными валунами население богаче: на уровне верхнего этажа III горизонта литорали, в поясе Iridaea cornucopiae+Rhodymenia stenogona, довольно много Halosaccion glandiforme; из животных большие колонии здесь образует Fabricia crenicollis, обильны Balanus cariosus, Littorina kurila, Lacuna reflexa, Modiola phenax, в меньшем количестве обитают Nucella freycinetti, Vilasina vernicosa и нематоды, встречаются Fabricia sabella, Mytilus edulis и Cucumaria vegae. В нижнем этаже III горизонта литорали очень много Balanus cariosus (часто обросшего Fabricia crenicollis), Ptilota filicina и P. asplenoides, Iridaea cornucopiae; в большом количестве также селятся Rhodymenia stenogona и Alaria angusta.

На аляриях и багрянках обитают многочисленные Lacuna reflexa и Vilasina vernicosa. Из других животных здесь встречены в значительном количестве нематоды, олигохеты, Nucella freycinetti, Idotea aleutica, мелкие амфиподы и харпактикоиды, а также единичные Polydora natrix, Littorina kurila, Margarites helicina, Buccinum baeri, гидроиды и красные актинии.

В самой нижней части литорали, на границе с сублиторалью, валунно-глыбовая россыпь также богато населена. Среди водорослей преобладают Rhodymenia stenogona и Ptilota spp., в большом количестве произрастают Alaria angusta, Laminaria longipes и Acrosiphonia sonderi (последняя крупного размера и с побелевшими концами веточек).

Из животных очень много Amphiglena marita, много Halichondria panicea, Haliclona sp., красных актиний, крупных, цилиндрической

формы Balanus cariosus и крупных светлых Turtonia sp. В меньшем количестве здесь обитают Nereis pelagica, Polydora natrix, Enchytraeidae, Caprellidae, Idotea aleutica, Mytilus edulis, небольшие желтовато-серые актинии, Cucumaria vegae, Lacuna reflexa, Nucella freycinettii (с кладками), Littorina kurila (с кладками), Buccinum percrassum, Onoba kurilensis; встречаются единичные турбеллярии, серо-бурые немертины, пантоподы и амфиподы. На слоевищах Ptilota очень много Vilasina vernicosa, на биссусах—мидий, на багрянках встречаются Modiola phenax.

Скалистая литораль. Обследовался небольшой риф на мысе Сухина.

На отвесных скалах четко выделяются четыре пояса (табл. 1). Число обитающих здесь видов невелико.

Характерен значительный подъем всех группировок вверх вследствие влияния взбросов, высота которых в малую воду даже при спокойной погоде достигает 1 м.

Таблица 1

Схема распределения группировок на скалистой литорали 1-го биономического типа тихоокеанского побережья о-ва Симушир

Высота над нулем глубин, м	Горизонты и этажи		Характерные группировки: на отвесных скалах	Характерные группировки: на плоских скалистых террасах
2,0	Супралитораль		Единичные Littorina Пояс Iridaea cornucopiae +Halosaccion glandiforme Много Littorina kurila	На поверхности скал водорослей нет В ванночках — Littorina kurila, Enteromorpha
	Верхний (I) горизонт литорали	Верхний этаж	Пояс Iridaea cornucopiae +Halosaccion glandiforme На защищенных от прибоя участках — Fucus evanescens	Пояс Iridaea cornucopiae + Halosaccion glandiforme Littorina kurila, в нижней части пояса Fucus evanescens В ванночках, кроме того, Heterochordaria abietina f. crustacea, Amphiglena marita, Polydora natrix, амфиподы и др.
1,5		Нижний этаж		
	Средний (II) горизонт литорали	Верхний этаж	Пояс Rhodymenia stenogona Единичные Alaria angusta	
1,0		Нижний этаж		Пояс Rhodymenia stenogona. Alaria angusta, Potamilla neglecta, Balanus cariosus и др. В расселинах и лужах, кроме того, Laminaria longipes, Halichondria panicea и др.
0,5	Нижний (III) горизонт литорали	Верхний этаж		
0,0		Нижний этаж		
	Сублитораль			

Население террас значительно богаче и разнообразнее. В супралиторальной зоне на скалах (первая терраса) и немногочисленных валунах встречаются Detonella sachalina, мелкие черные жуки и личинки жуков, ложноскорпионы, сенокосцы и пауки; под валунами довольно много талитрид, встречаются единичные олигохеты и Littorina kurila.

Вторая терраса, расположенная уже в пределах литоральной зоны, имеет однообразный рельеф, расселины в ней отсутствуют, в небольших понижениях во время отлива остаются лужи. Задняя часть террасы лишена водорослевого покрова и крайне бедно населена животными; только в лужах здесь много Blidingia minima, мелкой Chordaria flagelliformis и Littorina kurila, встречены единичные Gammaridae. Однако большая часть второй террасы покрыта густым покровом Iridaea cornucopiae и Halosaccion glandiforme; кроме того, в средней части платформы, примерно на уровне 1,5—2 м над нулем глубин, в большом количестве произрастает Fucus evanescens. Из животных на поверхности террасы найдены только Littorina kurila с кладками и Nucella freycinettii var. saxicola. В небольших ванночках литорального типа и лужицах население богаче. Дно таких ванночек густо поросло Iridaea cornucopiae, Halosaccion glandiforme и Heterochordaria abietina f. crustacea с примесью Acrosiphonia sonderi, Chordaria flagelliformis, Rhodymenia stenogona. Местами, однако, дно ванночек оказывается сплошь покрытым плотными поселениями Amphiglena marita и Fabricia crenicollis. Из других животных здесь много Anisogammarus locustoides, Littorina kurila и их кладок, Polydora natrix и олигохет; в небольшом количестве встречаются Fabricia sabella, мелкая форма Nereis pelagica, Mytilus edulis и Gnorimosphaeroma noblei.

Третья терраса, расположенная в основном в нижнем горизонте литорали, сильно размыта прибоем. Почти вся она даже в тихую погоду заливается водой вследствие прибоя. Она поросла в основном Rhodymenia stenogona. В ее задней, более возвышенной части, на поверхности скал и особенно в неглубоких ванночках много Iridaea cornucopiae и Potamilla neglecta, довольно много Halosaccion glandiforme, Porphyra umbilicalis, Pylaiella littoralis, Acrosiphonia sonderi, усеянных диатомеями, красных и розовых актиний; в меньшем количестве здесь обитают Heterochordaria abietina f. crustacea, Fucus evanescens, Syllis fasciata, Caprella kincaidi, Idotea aleutica, Littorina kurila, Lacuna reflexa, Buccinum baeri, Schizoplax brandti, Vilasina vernicosa и Cucumaria vegae.

В нижней части третьей террасы население еще разнообразнее: Potamilla neglecta селится в массовых количествах не только в понижениях, но и на открытых местах; в большом количестве обитают Alaria angusta, Laminaria longipes, Caprella kincaidi, C. cristibrachum, мелкие Balanus cariosus, Vilasina vernicosa (гроздьями которой увешаны багрянки, особенно Ptilota), Cucumaria vegae, разнообразные бокоплавы; также довольно много Ptilota aspleniaides, P. filicina, Halichondria panicea, гидроидов, мшанок, Nucella lima; реже встречаются пантоподы, немертины, асцидии, Lacuna reflexa, Melanella randolphi, Mitrella kobai и Munna setosa.

Охотское побережье острова Симушир

В южной части охотского побережья острова было выполнено шесть разрезов. Обследованы песчано-гравийные пляжи, валунно-глыбовые россыпи и скалистая литораль.

Песчано-гравийный пляж обследовался в южной части зал. Миль-

на. Он подвержен сильному прибою (прибойность I—II степени). Грунт темно-серый, почти черный, крупный песок и гравий в нижнем и среднем горизонтах, крупный песок с меньшим количеством гравия в верхнем горизонте литорали и в супралиторали. Нижний и средний горизонты литорали в зоне заплеска населены крайне бедно. Здесь были найдены только мелкие белые турбеллярии, способные быстро передвигаться между песчинками. В верхнем горизонте литорали и в супралиторали много сухих и свежевыброшенных водорослей: Cymathaere triplicata, Thalassiophyllum clathrum, Laminaria platimeris и Alaria spp. с сохранившейся на них, частично еще живой, фауной. Среди этих выбросов находит приют и корм обильная супралиторальная фауна. Здесь много талитрид, олигохет, мелких мух, встречаются пауки, жуки и мелкие красные клещи. Собственно литоральной фауны в верхнем горизонте литорали не было обнаружено.

Валунно-глыбовые россыпи обследовались нами в бух. Китобойной и зал. Мильна. Состав населения литоральных группировок на таких участках приближается к биоценозам скал и значительно отличается от биоценозов типичных россыпей с преобладанием валунов (табл. 2).

На типичной валунной россыпи с незначительной примесью глыб литораль легко может быть разделена на четыре пояса. Верхняя литораль и частично супралитораль заселены весьма бедно. Встречаются лишь Littorina kurila и представители супралиторальной фауны.

Большую часть среднего горизонта литорали заселяет группировка Iridaea cornucopiaea+Fucus evanescens+Halosaccion glandiforme. Этот пояс занимает 50—60 см по вертикали и простирается примерно от 100—110 до 150—160 см над нулем глубин. Помимо поясообразующих водорослей, на поверхности валунов обильны Littorina kurila, Heterochordaria abietina f. simplex; в щелях довольно много кладок литорин, встречаются единичные Mytilus edulis и Rhodymenia stenogona. Под валунами много Anisogammarus locustoides, Gnorimosphaeroma noblei и мелких олигохет; в меньшем количестве здесь обитают Littorina kurila.

В самой нижней части среднего и в верхней части нижнего горизонтов литорали (от 40—60 до 100—110 см над нулем глубин) расположен пояс Rhodymenia stenogona+Alaria angusta+Halosaccion glandiforme. Здесь много Monostroma, Gloiopeltis furcata, Heterochordaria abietina, Porphyra umbilicalis и P. tasa, а также Fucus evanescens. Из животных обычны Littorina kurila, а под валунами, кроме того, серобурые турбеллярии, Anisogammarus ~~anamensis~~ makarovi и крупные Gnorimsphaeroma noblei.

Нижнюю часть III горизонта литорали занимает пояс Alaria angusta+Laminaria longipes+Rhodymenia stenogona. Из других водорослей здесь довольно много Gloiopeltis furcata, зеленых нитчаток, Halosaccion glandiforme, Porphyra tasa и Monostroma grevillei, из животных — серо-бурых турбеллярий, харпактицид, Gnorimosphaeroma noblei и Littorina kurila. В меньшем количестве обитают Nereis pelagica, олигохеты, амфиподы, Buccinum baeri, Nucella lima; на слоевищах алярий встречается Lacuna reflexa.

На россыпях с преобладанием глыб распределение группировок напоминает распределение на скалистой литорали, но имеет более простой характер. Обычно здесь четко выделяется три пояса. Верхний из них, пояс Porphyra umbilicalis+Littorina kurila, простирается от 160 до 200 см над нулем глубин. Население здесь небогатое: кроме поясообразующих видов, обитают немногочисленные Modiola phenax, Schizoplax brandtii, Porphyra tasa, Iridaea cornucopiae и Halosaccion glandiforme, и то лишь в нижней части пояса.

Таблица 2

Схема распределения группировок на каменистой литорали 2-го биономического типа в бух. Китобойной охотоморского побережья о-ва Симушир

Высота над нулем глубин, м	Горизонты и этажи		Характерные группировки	
			На валунной россыпи	На глыбовой россыпи
	Супралитораль		Пояс Porphyra umbilicalis Littorina kurila, Porphyra tasa, Musculus filatovae В нижней части пояса — Iridaea cornucopiae и Halosaccion glandiforme	Пояс Ulothrix pseudoflacca и других зеленых нитчаток
2,0	Верхний (I) горизонт литорали	Верхний этаж		Пояс Porphyra umbilicalis
1,5		Нижний этаж	Пояс Iridaea cornucopiae + Fucus evanescens + + Halosaccion glandiforme Littorina kurila, Heterochordarian abietina, Mytilus edulis, Anisogammarus locustoides и др.	Пояс Iridaea cornucopiae+Fucus evanescens Местами ковры Halosaccion glandiforme. Под камнями амфиподы, Gnorimosphaeroma noblei, Amphiglena marita, Halichondria panicea и др.
	Средний (II) горизонт литорали	Верхний этаж		
1,0		Нижний этаж	Пояс Rhodymenia stenogona+Alaria angusta +Halosaccion glandiforme Monostroma sp., Scytosiphon lomentarius, Heterochordaria abietina, Porphyra tasa и др.	Пояс Rhodymenia stenogona+Alaria angusta На камнях Acrosiphonia sonderi, Porphyra tasa, Halosaccion glandiforme, Laminaria longipes, на багрянках — Vilasina vernicosa. Между камнями — Ptilota sp., Balanus cariosus, Amphiglena marita, Halichondria panicea, Haliclona sp. Под камнями — амфиподы, Gnorimosphaeroma noblei, Littorina kurila, реже Nereis pelagica, Leptasterias alascensis asiatica, Strongylocentrotus polyacanthus, Buccinum baeri и др.
0,5	Нижний (III) горизонт литорали	Верхний этаж		
		Нижний этаж	Alaria angusta+Rhodymenia stenogona+Cymathaere triplicata+ Laminaria longipes. Amphiglena marita, Gnorimosphaeroma noblei, Anisogammarus subcarinatus, Chaetomorpha sp., Porphyra tasa, зеленые нитчатки, Halichondria panicea, Haliclona sp., Littorina kurila и др.	
0,0	Сублитораль			

Группировка Rhodymenia stenogona+Alaria angusta занимает верхний этаж нижнего и часть среднего горизонтов литорали до 110 см над нулем глубин. Из других водорослей здесь произрастают много-

численные Iridaea cornucopiae, в меньшем количестве селятся зеленые нитчатки, Porphyra tasa; в верхней части пояса довольно много мелкой Heterochordaria abietina и Halosaccion glandiforme. В несколько защищенных участках верхней части пояса появляется Fucus evanescens, который вместе с Halosaccion glandiforme часто образует даже самостоятельный пояс. Из животных в группировке Rhodymenia stenogona+Alaria angusta на стенках глыб много Littorina kurila, между водорослями встречаются немногочисленные Gnorimosphaeroma noblei. Под валунами последний вид встречается, наряду с Anisogammarus locustoides и A. subcarinatus, в массовых количествах. Кроме того, под валунами довольно много серо-бурых турбеллярий и Littorina kurila, в небольшом количестве обитают желто-серые немертины, Schizoplax brandtii и Henricia sp.

Большую часть нижнего горизонта литорали занимает группировка сублиторального типа: Alaria angusta+Rhodymenia stenogona+ +Cymathaere triplicata. Население здесь довольно богатое как по числу представленных видов, так и по их биомассе: многочисленные колонии образует Amphiglena marita, в значительном количестве обитают зеленые нитчатки, усеянные диатомеями, Chaetomorpha sp., Porphyra tasa, Gnorimosphaeroma noblei, Anisogammarus ~~anamensis~~, в меньшем количестве — мелкая Ptilota filicina, Monostroma grevillei, Laminaria longipes, Schizoplax brandtii, Nereis pelagica и Idotea aleutica.

Скалистая литораль. Население отвесных скал, на которых вертикальная стратификация группировок выражена особенно отчетливо (табл. 3), обычно уступает населению валунно-глыбовых россыпей и пологих скал, не говоря уже об участках со сложным рельефом.

Верхнюю часть литорали, выше 160 см над нулем глубин, на отвесных скалах занимает весьма бедно населенная группировка Porphyra umbilicalis, растущей отдельными пучками. Из животных здесь найдены лишь немногочисленные Littorina kurila. Местами встречается Ulothrix pseudoflacca, а в нижней части пояса — мелкая Iridaea cornucopiae. По выбоинам скал и в нишах селится мелкая, но образующая густые ковры Pterosiphonia bipinnata. Отмершие, уже побелевшие заросли Pterosiphonia по выбоинам встречаются до высоты 175 см над нулем глубин.

Большую часть среднего горизонта литорали занимает группировка Iridaea cornucopiae, нижняя часть которой образует самостоятельный пояс: кроме иридеи, здесь довольно много Fucus evanescens.

Значительную часть нижнего горизонта литорали заселяют Rhodymenia stenogona и Alaria angusta. Население здесь гораздо богаче, так как скалы сильнее размыты и имеют много выбоин и щелей, а иногда и крупных расселин. Из других водорослей в большом количестве произрастают Iridaea cornucopiae и Acrosiphonia sonderi; в щелях, а также среди колоний губок много мелкой Ptilota filicina. В крупных пологих выбоинах пышно разрастаются плотные ковры необычно красной Halosaccion glandiforme. Среди Rhodymenia много Balanus cariosus. Из других животных на отвесных скалах встречаются Leptasterias asiatica camtschatica, мелкая Henricia sp., Nucella freycinettii, Littorina kurila; на водорослях селится Modiola phenax, в щелях и расселинах — Gnorimosphaeroma noblei, Halichondria panicea, Haliclona gracilis, Cucumaria vegae, Buccinum baeri, Coryne pusilla и Gromiidae.

Население скалистой литорали сложного рельефа, широко распространенной на о-ве Симушир, наиболее богато и разнообразно. Такой характер литорали создается в результате сочетания эрозии ветром и неравномерного размывания прибоем неоднородных по со-

Таблица 3

Схема распределения группировок на скалистой литорали 2-го биономического типа в бух. Китобойной охотоморского побережья о-ва Симушир

Высота над нулем глубин, м	Горизонты и этажи		Характерные группировки	
			На участке I степени прибойности	На участке II степени прибойности
	Супралитораль		Макробентос не обнаружен	Пояс Porphyra umbilicalis+Littorina kurila
2,0	Верхний (I) горизонт литорали	Верхний этаж	Пояс Porphyra umbilicalis В нижней части пояса — Littorina kurila, Urospora и мелкие Iridaea cornucopiae	
1,5		Нижний этаж	Пояс Iridaea cornucopiae +Fucus evanescens	Пояс Fucus evanescens +Hildenbrandtia prototypus+Iridaea cornucopiae
	Средний (II) горизонт литорали	Верхний этаж		
1,0			Пояс Rhodymenia stenogona+ мелкая Alaria angusta Halichondria, Haliclona, Buccinum baeri, Iridaea cornucopiae, зеленые нитчатки, Amphiglena marita, Balanus cariosus	Пояс Iridaea cornucopiae
	Нижний (III) горизонт литорали	Верхний этаж		
0,5		Нижний этаж	Пояс Alaria angusta+ Cymathaere rtiplicata +Laminaria longipes. Gnorimosphaeroma noblei, Synoicum sp., амфиподы, актинии и др.	Пояс Laminaria longipes+Alaria angusta +Ptilota spp. Cymathaere triplicata, Halichondria panicea, Haliclona sp., Buccinum baeri, Littorina kurila и др.
0,0	Сублитораль			

ставу вулканических пород. От скалистого коренного берега в море часто обваливаются глыбы неправильной формы, между которыми встречаются валуны. Скопления этих валунов и глыб, принимая на себя удары прибоя, несколько смягчают его действие на коренной берег, создавая тем самым участки с различной степенью прибойности. Дно между глыбами часто заносится песком, в отлив здесь иногда остается вода, которая не успевает стекать, так как непрерывно пополняется прибоем.

Такие участки приближаются уже к ваннам сублиторального типа, хотя населены беднее. Сами скалы коренного берега также неравномерно размываются, в результате чего в них образуются многочисленные мелкие щели, разного размера расселины, выбоины, местами затемненные, с повышенной влажностью гроты и навесы, а также различные ванны (от мелких лужиц до водоемов в несколько метров глубиной и несколько десятков метров в диаметре).

Четко выраженное поясное распределение литоральных группировок, характерное для бореальной литорали, здесь часто нарушается вследствие разной степени воздействия прибоя, различий в уклоне дна, характере грунта, затененности, увлажняемости и т. д. Несмотря на это, здесь та же картина вертикальной стратификации, что и на отвесных скалах или россыпях глыб, но в усложненном виде.

В нижней части литорали пышно развивается группировка, в которой доминируют Alaria angusta и Laminaria longipes. Состав других поясообразующих водорослей не так постоянен. Наряду с вышеуказанными водорослями, преобладает иногда Rhodymenia stenogona, иногда Ptilota filicina, усеянная диатомеями. Реже доминирующим видом становится Cymathaere triplicata, которая более характерна для верхней сублиторали. На пологих участках скал и глыб много Halosaccion glandiforme, реже встречается Chaetomorpha cannabina. Из других водорослей в этом поясе также произрастают Monostroma sp., Porphyra tasa и Acrosiphonia sonderi. Из животных на поверхности скал и глыб часто сплошные подушки и корки образуют Halichondria panicea и Haliclona gracilis, Balanus cariosus и Amphiglena marita. Среди водорослей и плотных поселений губок, баляпусов и сабеллид много суриковых, алых и красно-бурых актиний типа Epiactis, Littorina kurila и их кладок; в небольшом количестве встречены Cirratulus cirratus, Mystides borealis, Harmothoe imbricata, Syllis uschakovi, S. fasciata, Exogone gemmifera, мелкая форма Nereis pelagica, нематоды; на ризоидах Laminaria longipes поселяются мелкие розовато-желтые актинии, Grantessa nemurensis, желтые Synascidia. Между камнями также селятся Cucumaria vegae, Leptasterias alascensis asiatica, Strongylocentrotus polyacanthus, Lacuna reflexa, Buccinum baeri, B. percrassum, Onoba kurilensis, Idotea aleutica, амфиподы и Gromiidae. На водорослях довольно много Vilasina vernicosa. Под валунами также многочисленны Anisogammarus subcarinatus, Gnorimosphaeroma noblei, серые и розовые голожаберники; в меньшем количестве встречаются немертины, Schizoplax brandtii и Capitella capitata. В щелях и расщелинах население еще богаче. Кроме упомянутых видов также встречены Coryne pusilla, Caprella cristibrachum, C. paulina, C. littoralis, Nucella freycinettii, Modiola phenax и большие колонии Fabricia crenicollis.

В верхнем этаже III и частично в нижнем этаже II горизонтов литорали преобладают, как правило, багрянки. Обычно доминирующими видами являются Iridaea cornucopiae и Porphyra tasa, но в некоторых случаях здесь могут быть два пояса. Тогда в нижнем из них доминирует, наряду с Porphyra tasa, не Iridaea, а Rhodymenia stenogona, а в верхнем — Iridaea, часто с примесью Fucus evanescens. Из других водорослей в поясе багрянок селятся Ptilota filicina, Acrosiphonia sonderi, Enteromorpha sp., Halosaccion glandiforme и Chaetomorpha sp.

Животный мир очень богат и по разнообразию не уступает населению нижележащего пояса. На поверхности скал и глыб среди животных преобладают Nucella freycinettii и Littorina kurila. В нишах, между глыбами и под валунами много Amphiglena marita и Fabricia crenicollis, олигохет и амфипод, Halichondria panicea и Haliclona gracilis, красных актиний типа Epiactis, Nucella freycinettii, Gnorimosphaeroma noblei, Onoba kurilensis, Littorina kurila, довольно много турбеллярий и немертин, Buccinum percrassum; в меньшем количестве обитают Thaumatoscyphus distinctus, нематоды, Capitella capitata, Pholoe minuta, Nereis pelagica, Polydora natrix, Munna setosa, M. arnholdi, Caprella paulina, Modiola phenax, Vilasina vernicosa, Cucumaria vegae и Gromiidae.

Значительную часть среднего горизонта литорали занимает пояс, где преобладает, особенно в защищенных местах, Fucus evanescens. Степень развития этого пояса и его расположение по вертикали сильно колеблются, но в среднем на слабозащищенной литорали он располагается на высоте 100—160 см над нулем глубин. Другие характерные для этого пояса водоросли — Hildenbrandtia prototypus, Iridaea cornucopiae и Halosaccion glandiforme. Два последних вида увеличиваются в количестве по мере усиления прибойности. Из животных много Nucella freycinettii и Littorina kurila с кладками, довольно много Fabricia crenicollis и крупных Balanus cariosus; в меньшем количестве встречаются Nucella lima.

Выше, в верхнем горизонте литорали, расположен пояс Porphyra umbilicalis и Littorina kurila. Из других животных найдены лишь Enchytraeidae.

Ванны, представляя собой особый биономический тип литорали, на о-ве Симушир имеют столько своеобразных черт, что должны быть рассмотрены отдельно. На скалистой литорали этого острова в большом количестве встречаются ванны всех трех типов по Гислену (Gislen, 1930).

Ванны супралиторального типа нами почти не обследовались. Они заполнены зеленоватой водой, имеющей неприятный запах. Здесь встречены зеленые нитчатки, на дне обычны налеты мелких и диатомовых водорослей, на гниющих обрывках растений — налеты серно-пурпурных бактерий. Из животных найдены единичные Vilasina vernicosa.

Ванны литорального типа населены гораздо богаче. Из водорослей много мелкой Chordaria sp., Blidingia minima и Rhodomela larix, также довольно много коркового литотамния, Gigartina ochotensis и Halosaccion glandiforme. Массовыми видами животных в таких ваннах являются Fabricia crenicollis, образующие густые поселения, олигохеты, Anisogammarus locustoides, Littorina kurila и Nucella freycinettii; в меньшем количестве селятся Fabricia sabella, Caprella alaskensis, Balanus cariosus, желто-серые и розовые актинии, еще реже встречаются Vilasina vernicosa, Buccinum baeri, B. percrassum, мелкая форма Nereis pelagica, Polydora natrix, нематоды и небольшие Strongylocentrotus polyacanthus.

Ванны сублиторального типа, как и на других островах Курильской гряды, широко распространены и имеют весьма разнообразные размеры и население. Для неглубоких ванн, сохраняющих обычно некоторую связь с морем даже во время малой воды, характерно пышное развитие зеленых нитчаток с диатомеями на них, губок Halichondria panicea и Haliclona gracilis с массой Caprella alaskensis и Cercops draconi на них, плотных поселений Amphiglena marita, а также актиний. В значительном количестве встречаются Halosaccion glandiforme, ламинариевые, турбеллярии, Gromiidae, Cucumaria vegae, Buccinum baeri, а под валунами — Gnorimosphaeroma noblei и разнообразные амфиподы.

Менее многочисленны здесь мелкие черно-бурые немертины, нематоды, олигохеты, мелкая форма Nereis pelagica, Polycirrus sp., Fabricia crenicollis, Capitella capitata, Chone teres, Syllis fasciata, S. uschakovi, Munna setosa, Nucella freycinettii и Leptasterias alascensis asiatica.

Наиболее богатое и своеобразное население имеют полностью изолированные во время малой воды, глубокие, более 1,5—3 м глубиной, ванны. В этих условиях господство получают формы, не встречающиеся в пределах литоральной зоны, например Thalassiophyllum clathrum. Здесь же много Ptilota asplenioides и P. filicina, Monostroma sp.,

разнообразных актиний и амфипод, особенно Caprellidae: Cercops draconi, Caprella alaskensis, C. cristibrachum, C. littoralis, C. paulina и C. kincaidi; довольно много губок — Halichondria panicea, Haliclona gracilis, Margarites helicina, Buccinum baeri, мелких Strongylocentrotus polyacanthus, Leptasterias alascensis asiatica и Cucumaria vegae. В меньшем количестве встречаются Haliclystus sp., Syllis fasciata, Nereis pelagica, Harmothoe imbricata, Nerine oligobranchia, Placiphorella borealis, Littorina kurila, Velutina derjugini, Mitrella kobai, Volutharpa ampullacea, Idotea aleutica и Henricia tumida.

Спирально скрученные, продырявленные слоевища Thalassiophyllum clathrum дают приют богатому населению, включающему более 30 видов; здесь многочисленны Syllis fasciata, Caprella sp., Anisogammarus locustoides, Lepidopleurus sp., Margarites helicina с кладками и молодые Cucumaria vegae. В меньшем количестве найдены Leptasterias camtschatica, Henricia tumida, Syllis variegata, Autolytus caterinkae, Mystides borealis, Harmothoe imbricata, Amphiglena marita, Chone teres, Cirratulus cirratus, Polycirrus medusa, Spirorbis spirillum, Nereis zonata, Margarites albolineatus, Velutina derjugini, Onoba kurilensis, Littorina kurila, Mitrella kobai и Buccinum percrassum.

Бухта Броутона

Это типично кратерная бухта округлой формы, весьма глубокая, опоясанная гористым кольцом. Обследовался участок бухты, расположенный в восточной части и представляющий собой мелковалунную россыпь, переходящую в верхней половине литорали в галечно-песчаный пляж. Несмотря на почти полное отсутствие прибоя (прибойность IV степени), население бедное, очевидно из-за ржавого налета, который покрывает поверхность валунов, раковин моллюсков и придает окраску песку. Характерно своеобразное бульканье, раздающееся повсюду и особенно отчетливо слышное в верхнем и среднем горизонтах литорали. Прогревание воды и грунта в результате вулканических процессов здесь весьма ощутимо; вода между некоторыми валунами довольно теплая.

В супралиторали довольно много талитрид; в верхнем горизонте литорали обитает богатая в количественном отношении, но однообразная по числу представленных видов фауна, преобладающими формами которой являются Littorina kurila, а под валунами, кроме того, Gnorimosphaeroma noblei и Anisogammarus locustoides. Весь средний горизонт и частично верхний отдел нижнего горизонта занимает мощно развитый пояс Fucus evanescens. Местами фукусы опускаются до уровня 35—40 см над нулем глубин. Из других водорослей в поясе фукуса селится Heterochordaria abietina, а также Halosaccion glandiforme.

Из животных многочисленные поселения образует Fabricia sabella; в большом количестве обитают зеленовато-серые актинии, Buccinum percrassum и B. mirandum, Nucella lima с кладками и Littorina kurila; реже встречаются Nereis pelagica, Eteone longa, амфиподы, Vilasina vernicosa и немертины.

В нижней части пояса фукуса резко увеличивается количество Halosaccion glandiforme и появляется Iridaea cornucopiae. Они местами образуют самостоятельный пояс, расположенный примерно на уровне 30—40 см над нулем глубин. Кроме этих багрянок в большом количестве произрастает Rhodymenia stenogona, встречаются Corallina pilulifera, Gigartina pacifica и некоторые другие водоросли. Из животных многочисленны Nereis pelagica; в меньшем количестве встречаются Spirorbis spirillum, Autolytus prismaticus, Lacuna reflexa,

Littorina kurila, Nucella lima с кладками, Buccinum percrassum и молодь Cucumaria vegae.

Нижняя часть III горизонта литорали занята поясом Alaria angusta. Здесь также много Rhodymenia stenogona и других водорослей. Из животных в большом количестве обитают Spirorbis vitreus, S. spirillum, разнообразные амфиподы, Nereis pelagica, Exogone gemmifera, Strongylocentrotus polyacanthus, Littorina kurila и Falsicingula kurilensis; в незначительных количествах встречаются Synidotea lata, обычная на литорали о-ва Итуруп, Nucella lima и Cucumaria sachalinica.

В районе пос. Кратерного у уреза воды в малую воду очень много Strongylocentrotus polyacanthus. По западному берегу п-ова Восточная Клешня на глубине 0,5—2 м отчетливо выражена узкая полоса зарослей Phyllospadix iwatensis, не найденных в других местах о-ва Симушир.

Заключение

Характер и распределение группировок на каменистой и скалистой литорали о-ва Симушир, несмотря на местные различия, более или менее одинаковы. В частности, для нижней части III горизонта литорали характерны густые заросли ламинариевых — Alaria angusta, Laminaria longipes и Cymathaere triplicata — с примесью различных багрянок, в основном Ptilota asplenioides, P. filicina и Rhodymenia stenogona. Для верхней части III и для II горизонтов литорали характерны ассоциации багрянок: Rhodymenia stenogona, Iridaea cornucopiae, Halosaccion glandiforme и некоторых других. В участках с пониженной прибойностью в верхней части пояса багрянок появляется Fucus evanescens, который на литорали 1-го биономического типа (III и IV степени прибойности) образует самостоятельный пояс.

В верхнем горизонте литорали, как правило, развивается пояс Porphyra umbilicalis+Littorina kurila.

По характеру, составу и распределению основных группировок литораль о-ва Симушир имеет сравнительно мало общих черт с литоралью южных Курильских островов и даже с наиболее близким по составу фауны и флоры районом — юго-восточным побережьем о-ва Итуруп. К общим чертам относится массовое развитие преимущественно в верхней литорали Littorina kurila и Anisogammarus locustoides, в среднем горизонте — Fucus evanescens и Balanus cariosus (последнего на о-ве Симушир значительно больше), а в нижнем горизонте и частично в среднем — багрянок Iridaea cornucopiae и Halosaccion glandiforme, бурой водоросли Heterochordaria abietina, губок Halichondria panicea и Haliclona gracilis, наличие на литорали других общих видов, например Nereis pelagica, Spirorbis spirillum, Buccinum baeri, B. percrassum, Lacuna minor, Nucella freycinettii, N. lima, Gnorimosphaeroma noblei и т. д. Эти виды характерны не только для всей курильской литорали, но и относятся к числу наиболее широко распространенных видов прибрежной зоны дальневосточных морей.

Характерные отличия литорали о-ва Симушир от южнокурильской — отсутствие поясов Chthamalus dalli в верхнем и Corallina pilulifera в среднем и нижнем горизонтах, полное отсутствие тепловодных низкобореальных видов, таких, например, как Sargassaceae, Zostera japonica, Dynamenella fraudatrix, крабов и т. п. Из представителей относительно тепловодного комплекса на о-ве Симушир нами были найдены только Buccinum mirandum и Phyllospadix iwatensis (оба эти вида обитают лишь в бух. Броутона). Состав видов ламинариевых на границе литорали и сублиторали также отличается от их состава на южных Курильских островах.

Гораздо больше сходства имеют между собой литоральные группировки о-ва Симушир и северных Курильских островов, так как они принадлежат к одной биогеографической Курильской высокобореальной провинции. Общими чертами литорали северных и средних Курильских островов, налагающими специфический высокобореальный отпечаток, резко отличающий их от литорали южных Курил, являются отсутствие пояса Pelvetia wrightii в нижней части верхнего горизонта, более сильное развитие поселений Balanus cariosus, Mytilus edulis, Amphiglena marita и Fabricia crenicollis в среднем и нижнем горизонтах, отсутствие комплекса низкобореальных видов и, наконец, иной видовой состав массовых видов нижнего горизонта литорали. Так, ковры Corallina pilulifera, характерные для литорали южных Курильских островов, к северу отсутствуют, и этот вид в незначительных количествах встречается лишь в наиболее прогреваемых летом ваннах или в аномально теплых бухтах, наподобие бух. Броутона. Далее, в нижнем горизонте литорали северных и средних Курильских островов отсутствуют такие массовые на литорали южных Курил водоросли, как различные виды Sargassum и Cystoseira, Kjellmaniella gyrata, Costaria costata, Laminaria japonica, Colpomenia sinuosa, Leathesia difformis (только некоторые из них доходят на север до о-ва Уруп), и массовыми формами становятся Alaria angusta, Laminaria longipes, L. dentigera, L. platymeris, Pleuropterum paradiseum, которые на южных Курильских островах или отсутствуют, или произрастают в крайне незначительном количестве.

Интересно, что уже на юго-восточном побережье о-ва Итуруп, в нижнем горизонте литорали, Alaria angusta становится массовым видом, но в ассоциации не с Laminaria longipes, как это наблюдается дальше к северу, а с Arthrothamnus kurilensis. Лишь начиная с юго-восточного побережья о-ва Итуруп и далее на север массовым видом становится Porphyra tasa.

Вместо низкобореальных и субтропических видов фауны, характерных для литорали южных Курильских островов (Кусакин, 1956; и др.), на северных и средних Курильских островах, наоборот, процветают высокобореальные виды, характерные для литорали восточной Камчатки, Командорских и Алеутских островов: Placiphorella borealis, Epheria porrecta, Lacuna reflexa, Littorina sitchana, Idotea aleutica, Pagurus hirsutiusculus. Некоторые из них появляются в значительном количестве уже на литорали юго-восточного берега о-ва Итуруп.

Относительная бедность фауны и флоры северных и средних Курильских островов несомненно связана с сильным охлаждением поверхностных прибрежных вод в этом районе вследствие выхода холодных вод глубинных слоев (Леонов, 1960).

Крайне низкие температуры воды летом в районе средних Курильских островов, по-видимому, и являются основной причиной, с одной стороны, выпадения здесь не только тепловодных, но даже ряда широко распространенных тихоокеанских бореальных видов, которые обычны на южных Курильских островах, а затем вновь появляются на о-ве Парамушир и на юго-восточной Камчатке. К числу их относятся Eulalia viridis, Syllis fasciata, Nereis vexillosa и некоторые другие виды полихет (Хлебович, 1961), Collisella cassis, C. radiata, C. patina, Testudinalis scutum из брюхоногих моллюсков (Голиков, Кусакин, 1962), Pagurus hirsutiusculus, Hapalogaster grebnitzkii и Dermaturus mandtii из десятиногих раков, Chthamalus dalli из усоногих раков и др. С другой стороны, некоторые виды именно на средних Курильских островах находят благоприятные условия для процветания, например Cymathaere triplicata, Amphiglena marita, Fabricia crenicollis, Potamilla neglecta, Vilasina vernicosa, Modiolus phenax и Cucumaria

regae. Как правило, это относительно холодноводные, высокобореальные виды. Хлебович (1961) отмечает, что и процент арктическо-бореальных видов полихет из всех островов Курильской гряды наиболее высок именно на о-ве Симушир.

Если указанные особенности литорали о-ва Симушир хорошо объясняются гидрологическим режимом омывающих его вод, то некоторые другие моменты нам представляются до сих пор трудно объяснимыми, но заслуживающими самого пристального внимания. Это относится прежде всего к различиям между населением литорали охотоморских и тихоокеанских берегов о-ва Симушир, а также других островов Курильской гряды. Эти различия неоднократно отмечались в литературе (Кусакин, 1956, 1961; Хлебович, 1961), однако объяснения не были достаточно аргументированными для всех случаев.

Для охотоморского побережья Курильских островов характерной чертой, придающей ему особенный колорит, является обилие на литорали морских звезд, тогда как на тихоокеанском берегу морские звезды крайне редки, за исключением немногочисленных Henricia sp., единичных Evasterias refifera f. tabulata и некоторых других видов. При описании литорали о-ва Кунашир (Кусакин, 1956) мы отмечали обилие на его охотоморском побережье тепловодных видов морских звезд — Lethasterias fusca, Aphelasterias japonica, Asterias amurensis, Lysastrosama anthosticta — и связывали это явление с большей тепловодностью этого района по сравнению с тихоокеанским берегом о-ва Кунашир и о-ва Шикотан. Однако позднее (Кусакин, 1961) мы столкнулись с фактом обилия морских звезд на литорали охотоморского побережья о-ва Итуруп, о большей тепловодности которого, по сравнению с о-вом Шикотан и тем более с тихоокеанским побережьем о-ва Кунашир, говорить уже не приходится; да и видовой состав морских звезд здесь иной: не были найдены характерные для охотоморского побережья о-ва Кунашир виды, зато обнаружены Leptasterias kussakini и Evasterias retifera f. tabulata. Наконец, на охотоморском побережье о-ва Симушир, в отличие от тихоокеанского, морских звезд много, но отсутствуют виды, найденные как на о-ве Кунашир, так и на о-ве Итуруп, а характерными формами являются мелкие шестилучевые звезды Leptasterias alascensis и L. camtschatica. Следовательно, объяснить эту непременную для всего охотоморского побережья Курильской гряды черту различиями в температурном режиме вод не представляется возможным. Охотоморское побережье Курильских островов не подвергается такому сильному прибою, как открытые участки тихоокеанского. Но и на тихоокеанском побережье много защищенных от прибоя бухт, однако звезды там не встречаются. Пищевой фактор здесь также вряд ли может играть роль. Скорее наоборот, большое количество двустворчатого моллюска Vilasina vernicosa на литорали тихоокеанского побережья о-ва Симушир можно объяснить отсутствием здесь хищников — морских звезд.

Отличие тихоокеанского побережья о-ва Симушир от охотоморского, помимо крайней бедности фауны морских звезд, заключается в обилии на водорослях моллюсков, особенно Vilasinia vernicosa и Lacuna ferlexa, усеивающих слоевища багрянок.

Степень количественного развития и даже видовой состав фауны и флоры заметно различаются в трех районах о-ва Симушир. Если особенности бух. Броутона можно объяснить более высокими температурами прибрежных вод, что вызвано прогреванием литорали фумаролами, то в температурах воды у тихоокеанского и охотоморского побережий острова каких-либо заметных различий, во всяком случае летом, обнаружить не удалось.

В целом литораль о-ва Симушир может быть охарактеризована

как высокобореальная. Бросается в глаза большое сходство в биономическом облике литорали таких удаленных друг от друга районов, как о-в Симушир и архипелаг Семь Островов, расположенный на Восточном Мурмане и достаточно хорошо характеризующий типичную высокобореальную литораль Атлантической бореальной области (Кусакин, 1963). Для обоих районов характерно сравнительно небольшое количество четко обособленных поясообразующих группировок, развитие в верхней литорали пояса Porphyra umbilicalis, в среднем горизонте — пояса Fucus (правда, образованного разными видами), в нижней части среднего и в верхней нижнего горизонтов пояса Rhodymenia (R. palmata на Мурмане и R. stenogona на о-ве Симушир), а в нижнем горизонте — обильных зарослей ламинарий, особенно алярий.

Большие различия в видовом составе фауны и флоры сравниваемых районов не влияют на общее биономическое сходство их литорали, тем более что основные ее обитатели представлены здесь сходными видами тех же родов. Тем не менее существуют и физиономические различия, заключающиеся прежде всего в том, что для высокобореальной литорали Атлантики характерны пояс Ascophyllum nodosum и несколько поясов фукусов (Fucus vesiculosus, F. distichus и F. serratus), а также сильное развитие поселений Mytilus edulis, тогда как для высокобореальной литорали Курильских островов при общем более богатом видовом составе — отсутствие пояса Ascophyllum, наличие лишь одного пояса Fucus evanescens, сравнительно слабое развитие поселений мидий, зато, наоборот, более сильное развитие поселений губок (Halichondria panicea, Haliclona sp. и др.), сложных асцидий (Botryllus schlosseri, Synoicum sp. и др.), а также сабеллид (Amphiglena marita, Fabricia crenicollis и др.).

ЛИТЕРАТУРА

Баранова З. И. Иглокожие Курильских островов.— В кн.: Исслед. дальневост. морей СССР, 1962, № 8, с. 347—363.

Голиков А. Н., Кусакин О. Г. Фауна и экология брюхоногих переднежаберных моллюсков (Gastropoda, Prosobranchia) литорали Курильских островов.— В кн.: Исслед. дальневост. морей СССР, 1962, № 8, с. 248 -346.

Гурьянова Е. Ф., Закс И. Г., Ушаков П. В. Литораль Кольского залива. III. Условия существования на литорали Кольского залива.— «Труды Ленингр. о-ва естествоисп.», 1930а, т. 60, № 2, с. 17—107.

Гурьянова Е. Ф., Закс И. Г., Ушаков П. В. Литораль Западного Мурмана.— В кн.: Исслед. морей СССР, 1930б, № 11, с. 47—104.

Кусакин О. Г. К фауне и флоре осушной зоны острова Кунашир.— «Труды проблем. и тематич. совещ. ЗИН АН СССР», 1956, т. 6, с. 98—115.

Кусакин О. Г. Некоторые закономерности распределения фауны и флоры в осушной зоне южных Курильских островов. — В кн.: Исслед. дальневост. морей СССР, 1961, № 7, с. 312—343.

Кусакин О. Г. Материалы к количественной характеристике растительности и животного мира литорали баренцевоморских островов Кандалакшского государственного заповедника.— «Труды Кандалакшск гос. запов.», 1963, т. 4, с. 183—233.

Кусакин О. Г., Кудряшов В. А., Тараканова Т. Ф., Шорников Е. И. Поясообразующие флоро-фаунистические группировки литорали Курильских островов. — В кн.: Растительный и животный мир литорали Курильских островов. Новосибирск, 1974, с. 5—75.

Леонов А. К. Региональная океанография, I. Л., 1960.

Соловьев А. И. Курильские острова. М.—Л., 1947.

Спасский Н. Н. Литораль юго-восточного побережья Камчатки.— В кн.: Исслед. дальневост. морей СССР, 1961, № 7, с. 261—311.

Хлебович В. В. Многощетинковые черви (Polychaeta) литорали Курильских островов.— В кн.: Исслед. дальневост. морей СССР, 1961, № 7, с. 151—260.

Gislen T. Epibioses of the Gullmar Fjord. II. Marine Sociology.— Kristinebergs Zool. St. 1877—1927, 1930, vol. 4, p. 123—380.

Middendorff A. T. Mollusken. Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844, 1851, vol. 2, St. Petersb., p. 163—464.

Miyabe K., Nagai N. Laminariacea of the Kurile islands. — «Trans. Sapporo nat. hist. soc.», 1933, vol. 13, № 2, p. 85—102.
Nagai M. Marine Algae of the Kurile islands.—«J. fac. agricult». Hokkaido imp. iniv., 1940—1941, vol. 46, № 1, 2, p. 1—340.

STRUCTURE AND DISTRIBUTION OF THE MACROBENTHOS IN THE INTERTIDAL ZONE OF THE SIMUSHIR (KURIL ISLANDS)

O. G KUSSAKIN

Laboratory of Chorology, Institute of Marine Biology, Far East Science Centre, Academy of Sciences of the USSR, Vladivostok, 690022

SUMMARY

The main zonal groups in various types of the littoral of the Simushir Island and their vertical stratification are presented. The fauna and flora of this island situated in the centre of the Kuril Islands (water temperatures average here in summer 3,5 to 5° C, that is the lowest value recorded for this season over the whole coast of this archipelage), resemble, in general outline, those of the northern Kuril Islands. They differ, however, in the absence of Tecturidae and Paguridae which are very abundant both in the northern and southern Kuriles. The middle horizon of the littoral is characterized by a great development of colonies of crustacea Balanus cariosus. In the Laminarian zone, in addition to various species of Alaria and Laminaria, Cymathere triplicata is also a dominant form.

ПРИБРЕЖНЫЕ СООБЩЕСТВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

1976 Институт биологии моря Сборник работ № 6

УДК 521.16

О ФАУНЕ И ФЛОРЕ ОСУШНОЙ ЗОНЫ ШАНТАРСКИХ ОСТРОВОВ

В. А. Кудряшов, Т. Ф. Тараканова, М. Б. Иванова

Дальневосточный государственный университет, Владивосток, 690000;
Институт биологии моря ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 690022

Даны сведения о видовом составе макробентоса осушной зоны района Шантарских островов, вертикальной стратификации основных группировок растений и животных и их изменениях под влиянием различных факторов среды. Характеристику особенностей населения осушной зоны островов дополняет список видов птиц и млекопитающих, тесно связанных особенностями своей биологии с литоральной зоной. Вертикальная стратификация организмов рассматривается как результат воздействия комплекса факторов: силы и постоянства прибоя, характера и морфологии субстрата, влияния льдов, степени солнечной инсоляции, характера волновых процессов в прибрежной зоне моря, амплитуды суточных и сезонных колебаний температуры воздуха и воды. Выделяются следующие биономические типы литорали: а) слабозащищенный берег с прибойностью III—IV степени; б) открытый морской берег с прибойностью I—II степени; в) лагуны; г) эстуарные участки; д) ванны.

Фауна и флора осушной зоны Шантарских островов, этого своеобразнейшего в климатическом и биогеографическом плане района Охотского моря, до последнего времени оставались изученными крайне слабо, хотя первые сведения о литорали дальневосточных морей были опубликованы еще Миддендорфом (Middendorff, 1851; цит. по Спасскому, 1961). Описывая скалистые берега Шантарских островов, он выделяет несколько вертикальных поясов, образованных массовыми формами: пояс балянусов, занимающий верхний горизонт литорали, ниже его — пояс густых зарослей водорослей с несколькими видами моллюсков, и еще ниже, вблизи самого низкого положения уровня моря,— пояс из разнообразнейших моллюсков (Chiton, Natica, Trochus и др.) и многочисленных актиний. Основные сведения о биономических типах литорали Шантарских островов, расчленение ее на зоны и характеристика фауны и флоры содержатся в работе Закса (1929). Основываясь на наблюдениях, проведенных главным образом в губе Якшина на о-ве Большой Шантар, Закс отмечает, что общий характер шантарской литорали имеет большое сходство с литоралью мурманского побережья Баренцева моря. О мощных поясах ламинариевых в прибрежных водах Шантарских островов упоминают Линдберг и Дулькейт (1929).

Идеи Закса развивает в своих работах, посвященных изучению литорали Охотского моря, Ушаков (1930, 1951, 1953), который еще раз подчеркивает сходство охотоморской литорали с Мурманом как по общему типу, так и по составу руководящих форм. Интересные сведения о литорали Амурского лимана и материкового побережья Охотского моря (район пос. Охотск) содержатся в работах Мокиевского (1949, 1953), дополняющих исследования Закса (1929) и Уша-

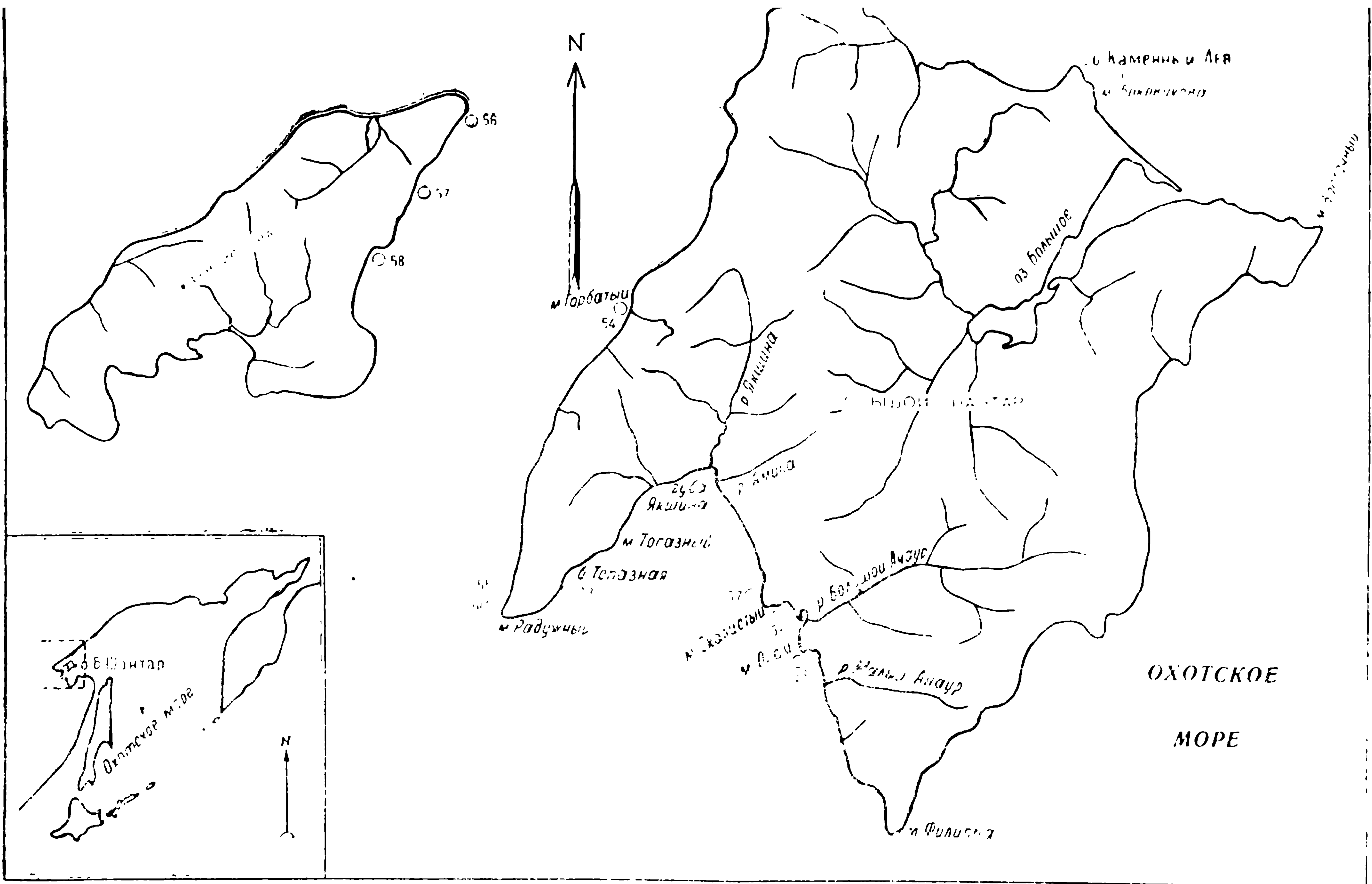


Рис. 1. Размещение литоральных станций о-ва Большой Шантар и о-ва Феклистова. Здесь и далее на рисунках кружками обозначены литоральные станции

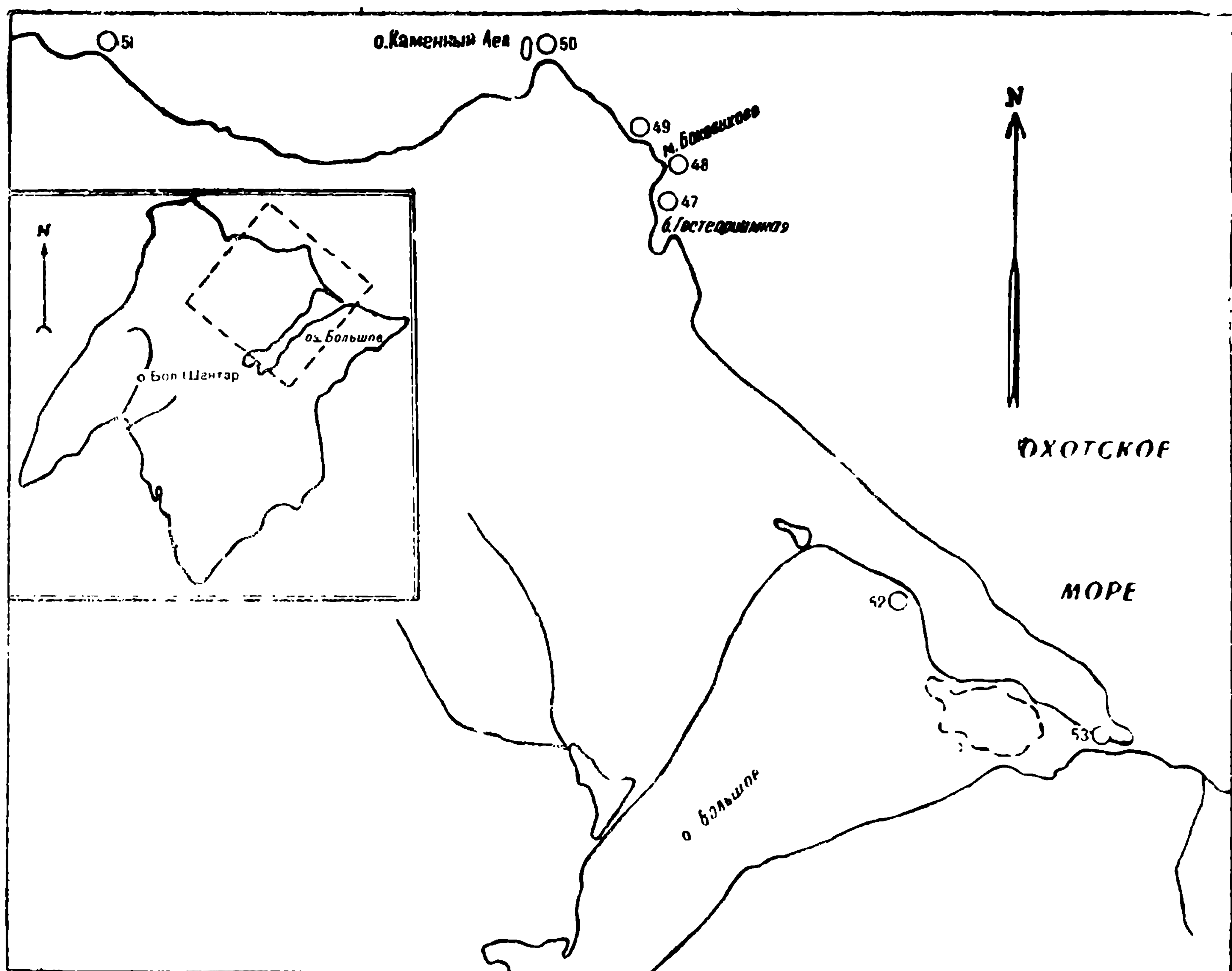


Рис. 2. Размещение литоральных станций в районе северо-восточного побережья о-ва Большой Шантар

кова (1930, 1951). Очень ценны замечания Мокиевского о так называемой «мертвой зоне», распространенной на литорали дальневосточных морей. Автор указывает, что на песчано-галечных пляжах, подверженных действию прибоя, имеется специфическая, хотя и бедная, литоральная фауна и что, следовательно, мертвых зон в буквальном понимании этого слова не существует.

В период с 15 апреля по 1 октября 1966 г. на Шантарских островах проводила исследования Комплексная экспедиция ДВГУ в составе трех отрядов: гидробиологического, гельминтологического и геоморфологического. Основным районом работ был о-в Большой Шантар, где нами по методике полевых прибрежных исследований, описанной Гурьяновой и др. (1928, 1929, 1930), обследовано около 80 км побережья (рис. 1, 2 и 3). Собрано 186 фаунистических проб и более 200 гербарных листов и фиксаций водорослей, проведено 7 рекогносцировочных экскурсий в губе Якшина, сделаны фотографии группировок, поясов и отдельных типов литоральных ванн. Благодаря помощи сотрудников Сахалинского отделения ТИНРО, нам удалось на экспедиционном судне «Ишхан» посетить соседние острова Феклистова и Малый Шантар, где выполнены детальные описания и произведены качественные сборы. Значительная часть этих коллекций обработана. Водоросли определены О. С. Рыбаковым (Сахалинское отделение ТИНРО), брюхоногие моллюски — О. Г. Кусакиным и А. Н. Голиковым (ИБМ и ЗИН АН СССР), бокоплавы сем. Gammaridae — Н. Л. Цветковой (ЗИН АН СССР), бокоплавы-капрелиды — С. В. Василенко (ЗИН АН СССР), некоторые десятиногие раки — З. И. Кобяковой (ЛГУ), часть групп обработана авторами этой статьи. Одни материалы переданы на обработку специалистам (актинии и асцидии), другие

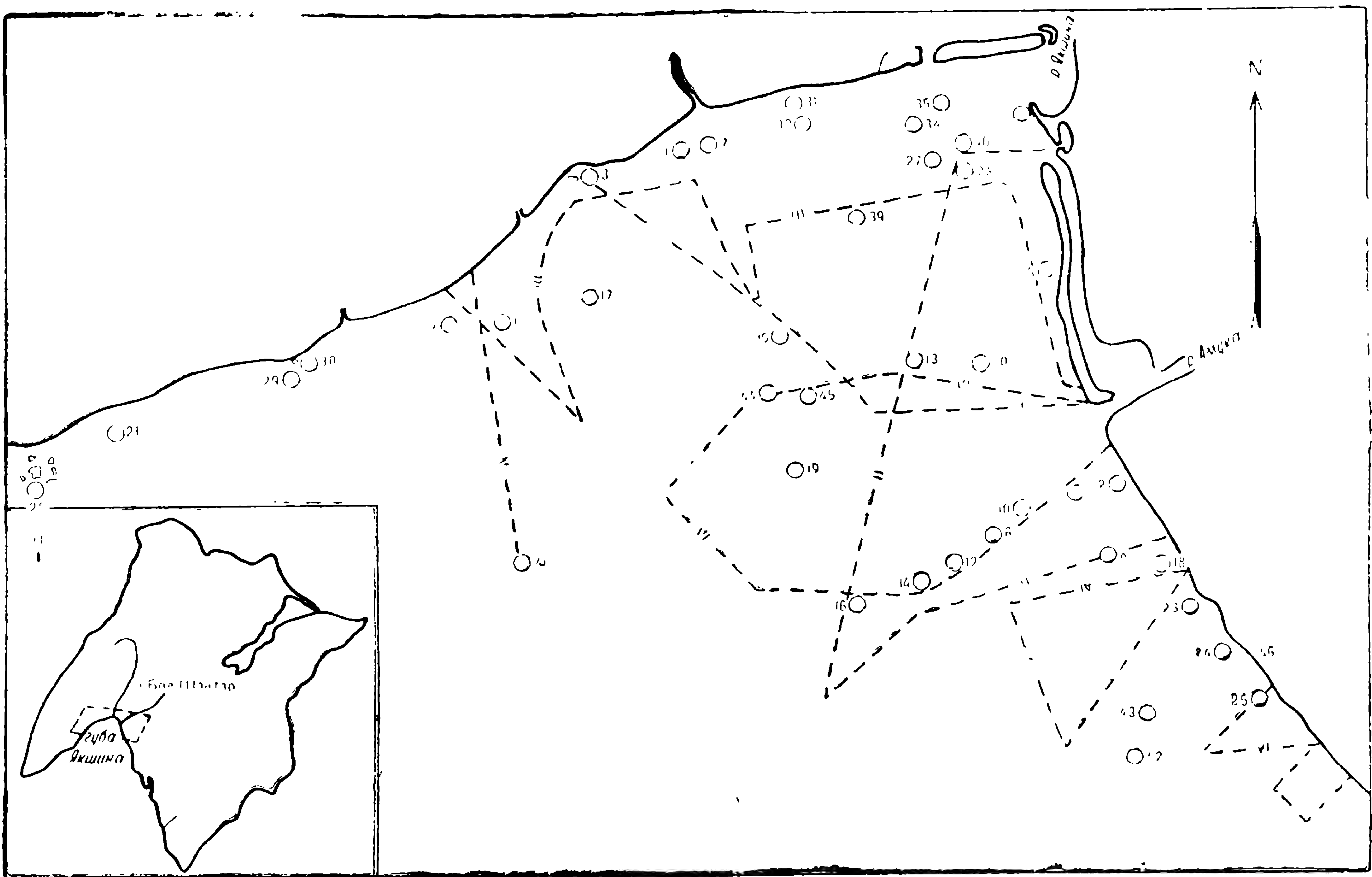


Рис. 3. Размещение литоральных станций в районе губы Якшина. Римскими цифрами обозначены номера экскурсий, штриховой линией — маршруты

хранятся на кафедре гидробиологии и ихтиологии ДВГУ (рыбы, панцирные моллюски, олигохеты, нематоды и др.).

Общая характеристика района исследований[1]

Группа Шантарских островов состоит из двенадцати больших и малых островов, причем на долю двух самых больших (Большой Шантар и Феклистова) приходится 90% всей территории. Это типичные прибрежные острова Охотского моря, конфигурация, происхождение и географическое положение которых тесно связаны с береговой зоной материка.

Основная роль в геологическом строении острова принадлежит осадочным отложениям палеозойского периода, которые представлены диабазовыми порфиритами, спилитами, пестроокрашенными кремнистыми породами, мелко- и среднезернистыми песчаниками с отдельными прослойками вулканических пород. Рельеф островов холмистый. Равнинные участки встречаются редко и лишь на самых больших островах.

Район Шантарских островов характеризуется суровым климатом, что обусловлено относительной близостью к полюсу холода и влиянием Охотского моря, гидрологический режим которого имеет много особенностей, свойственных арктическим морям. Весьма типично избыточное увлажнение и развитие заболоченных участков. Район входит в зону вечной мерзлоты. Зимний период отличается большой продолжительностью (ноябрь — апрель), низкими температурами, сухой и ясной погодой. Наиболее холодный месяц — январь, среднемноголетняя температура которого составляет — 20,9° С. Осадков в зимний период выпадает сравнительно мало (13—48 мм в месяц). Весна короткая, холодная и сырая. Типичным весенним месяцем является май, среднемесячная температура которого положительна (1,9° С), однако среднее число морозных дней доходит до 25. Характерны резкие колебания температуры воздуха в мае от 27,3 до —15,3° С. Заметно увеличивается число пасмурных дней (15) и число дней с туманами. Сумма осадков за месяц, которые выпадают преимущественно в виде снега, ежегодно не стаивающего до конца мая, составляет 42 мм. Лето непродолжительное. Максимальная средняя многолетняя температура воздуха в августе (наиболее теплый месяц года) 12,5° С Число ясных дней значительно уменьшается по сравнению с зимой, отмечается большое количество дней с туманами, особенно в августе (10—19). Осень значительно теплее весны. особенно в начале сезона. Средняя многолетняя и средняя минимальная температура составляет 8,8 и —8,3° С в сентябре и 1,2 и —20,7° С в октябре. Наибольшее количество осадков выпадает в сентябре (79,2 мм). Снежный покров ложится обычно в третьей декаде октября.

В районе Шантарских островов под влиянием холодного Северо-Охотского течения образуется своеобразная система местных циркуляций, которая в свою очередь существенно влияет на гидрологические условия северо-западной части Охотского моря, в результате чего надолго задерживается таяние льдов и вынос их в открытое море. Значительные колебания уровня моря в короткий срок чередования приливов и отливов обусловливают прохождение через район архипелага огромных масс воды. В проливах между Шантарскими островами возникают мощные течения с огромной скоростью — пример редко встре-

[1] В этом разделе использованы частично опубликованные результаты исследований геоморфологического отряда нашей экспедиции (Арчиков, Губкин, 1972; Губкин, 1972).

чающихся больших скоростей течений в Мировом океане (Леонов, 1960). Шум движения воды здесь такой сильный, что слышен на многие километры. Явлений вертикальной стратификации водной толщи не наблюдается.

В зимний период температура поверхностных прибрежных вод понижается до —2 ° С. Замерзает Шантарское море в декабре, ледовый покров регулярно удерживается на протяжении 8—9 мес. В летний период значительного прогрева прибрежных вод не происходит. Максимальная температура летом 1966 г. не превышала 10° С. Даже в мелких литоральных ваннах температура воды почти не отличается от температуры вод открытой части моря. Соленость прибрежных вод близка к норме Охотского моря на поверхности, т. е. составляет 32‰ (Леонов, 1960). Опресняющее влияние рек характерно для крутой части губы Якшина и для района оз. Большого на о-ве Большой Шантар.

Как показано работами многих исследователей (Закс, 1929; Гурьянова и др., 1928, 1929, 1930; Gislen, 1943—1944; Ушаков, 1951; Мокиевский, 1953, 1956; Кусакин, 1956, 1958а, 1958б, 1961; Спасский, 1961), ведущий фактор, определяющий специфику литорали и ее биономию в морях с хорошо выраженными приливами,— приливо-отливные колебания уровня моря.

Район Шантарских островов характеризуется неправильными полусуточными приливами (Леонов, 1960).

Общая схема вертикальной зональности литорали и номенклатура подразделений, использованные в настоящей работе, совпадают с принятыми советскими гидробиологами (Гурьянова и др., 1928, 1929, 1930; Гурьянова, 1935; Ушаков, 1951; Кусакин, 1956, 1961; Спасский, 1961)

Вертикальная стратификация организмов на литорали определяется следующими факторами: силой и постоянством прибоя, характером и морфологией субстрата, влиянием льда, степенью солнечной инсоляции, течениями в прибрежной части моря, амплитудой суточных и сезонных колебаний температуры воздуха и воды и т. д. Поэтому в природе очень часто границы распространения основных группировок растений и животных не совпадают с приливными уровнями. Это обязывает, одновременно с установлением границ литорали, ее горизонтов и этажей, определяющих специфику осушной зоны в целом, устанавливать и точные границы распределения по вертикали основных группировок или характерных видов растений и животных. Значительное несовпадение этих уровней свидетельствует о существенной роли наряду с приливо-отливными колебаниями других факторов (Кусакин, 1961). Сопоставление основных приливных уровней с границами распространения обитателей литорали по вертикали позволяет получать объективные и сравнимые данные по биономии любого района.

Литораль исследованной территории Шантарских островов подразделяется на четыре основных геоморфологических типа (рис. 4) Геоморфология литорали обусловлена сложными процессами взаимодействия моря и суши, в которых ведущим фактором развития берега является энергия морских волн.

Галечно-песчаные пляжи с преобладанием мелких фракций грунта распространены на значительной территории побережья Охотского моря (Мокиевский, 1953; Ушаков, 1953). В вершинах крупных бухт с низменными берегами в результате воздействия приливо-отливных колебаний уровня моря и в условиях ослабленного волнового режима образуются песчано-илистые с примесью гальки и камней пляжи. Поверхность их почти горизонтальна, в отличие от участков открытого побережья, где уклон дна достигает значительных величин. Наиболее ярким примером этого типа литорали являются осушки в губе Якшина на о-ве Большой Шантар и в бух. Лебяжьей на о-ве Феклистова (см. рис. 1).

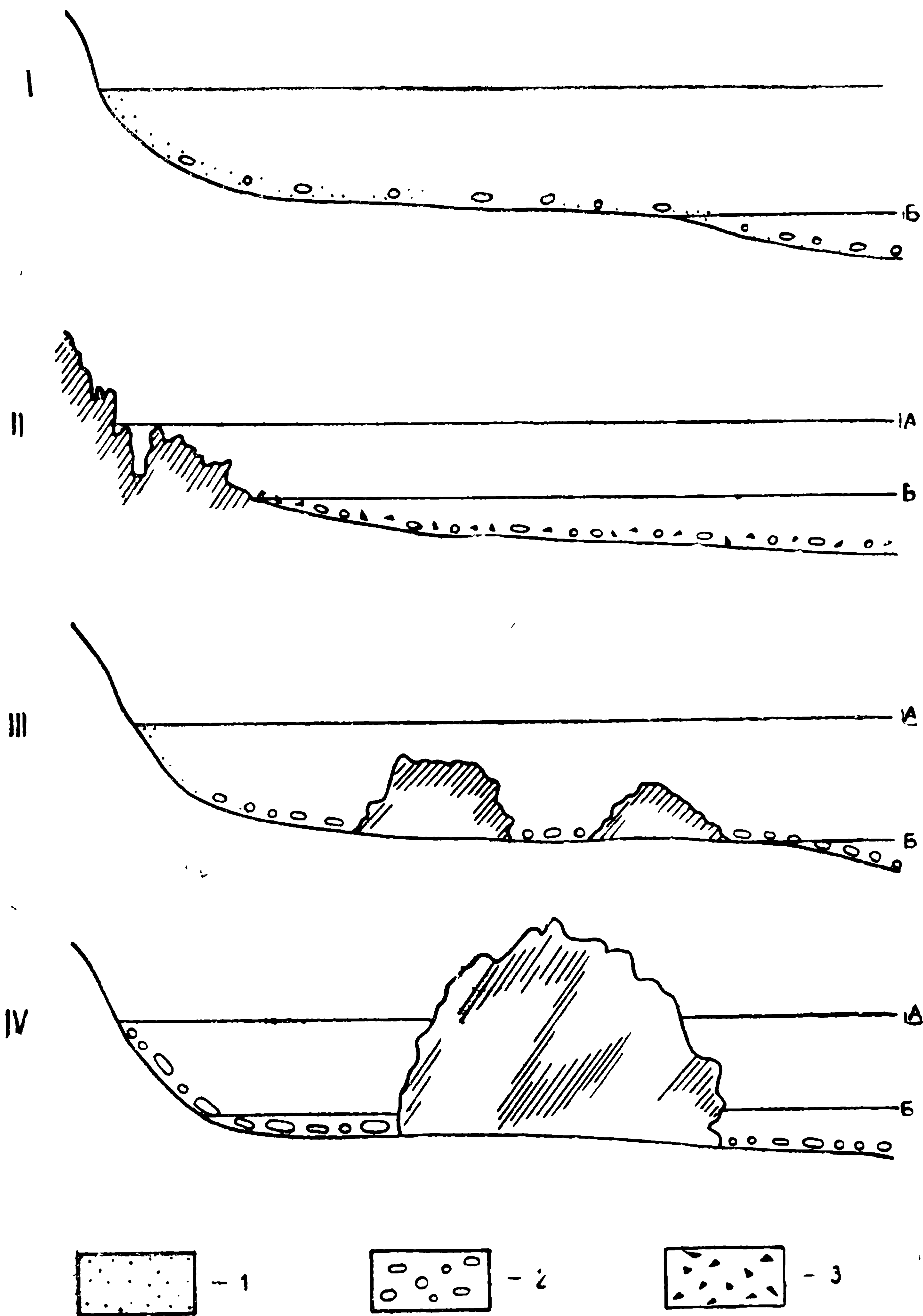


Рис. 4. Основные геоморфологические типы шантарской литорали: I — галечно-песчаный пляж, II — скалистая литораль, III — галечно-скалистая литораль, IV — литораль останцов-кекуров; *1* — песок, *2* — галька, *3* — щебень; *А* — уровень максимального прилива, *Б* — максимального отлива

Скалистая литораль развивается в тех районах, где к морю подходит высокая гористая суша. Степень наклона поверхности разнообразна — от вертикальных стенок до относительно ровных горизонтальных площадок. Имеются многочисленные трещины и углубления, в которых в отлив остается вода, или расселины, уходящие вглубь и напоминающие по внешнему виду миниатюрные каньоны. Эти образования пред-

ставляют собой тип экологических ниш и, как будет показано далее, часто резко отличаются составом и стратификацией организмов от соседних ровных участков скал. Супралитораль и все три горизонта литорали здесь приходятся на участки скального грунта, хотя в некоторых случаях для нижнего горизонта показательно развитие гравийно-галечных фракций.

Галечно-скалистая литораль представлена двумя разновидностями. В одних случаях участки скал располагаются на небольшом удалении от берега и на них приходится, как правило, лишь средний горизонт литорали, а остальные горизонты и супралитораль заняты мелкими фракциями грунта с преобладанием гальки и валунов в нижнем горизонте и грубообломочного материала (гравия, камней, глыб, гальки) в верхнем горизонте и в супралиторали. Другой разновидностью этого типа является литораль скалистых останцов-кекуров, довольно далеко отстоящих от берега. Все горизонты осушной зоны и супралитораль таких кекуров приходятся на скалистый грунт, а коренной берег характеризуется в большинстве случаев развитием глыбово-валунной литорали.

Особенности геоморфологического строения отдельных участков берега обусловливают различное проявление действия абиотических факторов, что сказывается как на составе, так и на особенностях вертикальной стратификации литоральных организмов.

Абразионные формы мезорельефа (прибойные ниши, гроты, пластовые уступы, абразионные останцы — кекуры и т. п.) зависят в первую очередь от состава, плотности и текстуры пород, слагающих берега (Зенкович, 1962). В условиях Шантарских островов существенное влияние на разрушение горных пород береговых клифов оказывает морозное выветривание в зимний период, приводящее к образованию многочисленных трещин. Последующее воздействие волнового фактора, усиливающееся приливо-отливными колебаниями уровня моря, приводит к выламыванию кусков трещиноватой породы девонских доломитизированных известняков и кремнистых сланцев, слагающих бенч, в результате чего образуются формы избирательной донной абразии — «ванны» (Губкин, 1972). Глубина ванн зависит от различий в плотности смежных участков породы и густоты сети трещин. На участках наиболее слабой породы происходит процесс формирования глубоких расселин.

Особую разновидность избирательной абразии представляют собой «ванны-котлы», которые вытачиваются валунами и галькой, задерживающимися в первичных углублениях породы. Такие ванны-котлы не показательны для скалистых берегов Шантарских островов (в противоположность литорали Курильской гряды (Кусакин, 1961), где они встречаются весьма часто), ибо начальные стадии образования котлов на слабопокатой или горизонтальной поверхности могут иметь место только при действии волн небольшой силы, когда сверлящий материал сохраняет известную устойчивость и волны не выбрасывают его из плоских углублений (Зенкович, 1962).

Обязанные своим происхождением абразионным процессам, глубокие гроты, щели или ванны пещерного типа (обнаруженные нами на кекуре Каменный Лев у мыса Боковикова) по освещенности оказываются резко отличными от остальных участков литорали. В результате этого здесь происходит замена водорослевых поясов скоплениями сестонных (губок, мшанок, асцидий, актиний и др.).

Существенное значение имеет такой фактор, как угол наклона дна, которым при одинаковой величине приливо-отливных колебаний уровня моря определяется протяженность литоральной зоны и та территория, которая пригодна для поселения литоральных животных и водо-

рослей. Яркое подтверждение правилу Нордгарда (площадь поверхности, пригодной для заселения организмами, обратно пропорциональна синусу угла наклона поверхности) мы находим, рассматривая литораль губы Якшина. Угол наклона дна во многом определяет характер волновых процессов (в период полных вод) и степень прибойности. Минимальная прибойность в кутовых частях губы Якшина, бухт Лябежьей и Абрек объясняется тем, что на очень отлогом дне, несмотря на малый коэффициент потери энергии, волны уменьшают свою высоту, и хотя асимметрия их склонов в этом случае возрастает, до самого берега волны доходят без опрокидывания гребня (Зенкович, 1962.)

При более крутом уклоне дна (например, в районе мыса Боковикова на о-ве Большой Шантар) вершины передних склонов волн становятся очень крутыми еще на большом расстоянии от берега; затем наступает момент забурунивания, опрокидывания гребня, т. е. собственно удар волн о берег. Максимальной силы удар достигает в том случае, когда падающий гребень непосредственно обрушивается на препятствие. В этой фазе прибоя сказывается вся его разрушительная сила, которая, безусловно, угнетающе влияет на развитие жизни, а при соответствующем грунте и уничтожает ее, в результате чего развиваются гигантские по протяженности «мертвые зоны».

Механическое действие прибоя значительно усиливается, когда у подножия скал имеется обломочный материал. Увлекаемые волной камни и песчинки ударяются о поверхность скал; при этом происходит не только уничтожение организмов, но и прямое дробление породы (Зенкович, 1962).

Характер береговой линии в свою очередь усиливает неравнозначность действия прибоя на участки побережья. У изрезанных мысами и заливами (ингрессионных) берегов в результате рефракции волн происходит концентрация волновой энергии у выступающих частей берега и ее рассеивание в заливах, даже широко открытых в сторону моря (Зенкович, 1962). У мысов волны всегда относительно более длинные и высокие, чем в бухтах, и обладают большим запасом энергии, что выражается в усилении прибойности.

В заливах и бухтах или под прикрытием мысов сила волн в значительной степени ослабевает, поэтому при больших амплитудах прилива (что характерно для Шантарских островов) нижний горизонт литорали, обнажающейся только в период сизигии, может длительное время находиться вне волнового поля (Зенкович, 1962). Вследствие этого в нижнем горизонте осушки губы Якшина, например, обнаруживаются осадки, близкие к осадкам открытого моря, что, несомненно, способствует подъему в литораль многих сублиторальных видов, в том числе общему смещению вверх пояса ламинариевых.

В Охотском море суровые и продолжительные зимы с сильными северо-западными ветрами, выхолаживающими верхний слой до значительной глубины, вызывают обильное льдообразование, захватывающее обширные пространства моря. Район Шантарских островов, благодаря своеобразным условиям замерзания, зимнего и весеннего состояния льдов и особенностям местной системы течений, превращается в своего рода ледяной мешок, в котором льды задерживаются до июля, а иногда до августа, как, например, в 1932 г. (Леонов, 1960) или как это удалось наблюдать нам в 1966 г.

Наличие мощного ледового покрова в течение 8—9 мес ежегодно оказывает глубокое влияние на прибрежную зону моря в целом и на население литорали в частности.

Касаясь вопроса о влиянии льдов на литоральные организмы (Закс, 1929; Гурьянова, 1935; Ушаков, 1953; Мокиевский, 1953; Спасский, 1961; и др.), большинство биологов указывают лишь на факт его

механического действия и объясняют этим (помимо других причин) возникновение «мертвых зон» на литорали. Следует заметить, что подобное механическое воздействие производят лишь плавучие льдины, напирающие на коренные породы берега, или целые ледяные поля, надвигающиеся при торошении на поверхность пляжей. При этом надо учитывать, что сплошной ледовый покров на значительный период почти нейтрализует воздействие волнового фактора, как это видно на примере Шантарских островов. Кроме того, формы механического воздействия подвижных льдов по-разному проявляются в условиях пляжа и в случае скальных берегов.

На галечных пляжах при наступлении отрицательных температур образуется достаточно мощный поверхностный слой смерзшейся гальки, и возникший ледяной покров целиком прекращает абразию даже при действии сильных волн (Попов, 1959). По-видимому, движение льда происходит в данном случае не по поверхности грунта, а между его верхними и нижними слоями. Своеобразно проявляется влияние льда на весьма обширную осушную зону больших укрытых губ и заливов.

В губе Якшина плавучие льды в весенне-летний период совершают регулярные миграции под действием приливо-отливных течений. Лед то относится далеко в море, то наносится на береговой склон. Огромные льдины выпахивают длинные борозды глубиной более метра с кучками песка на концах борозд. Как правило, борозды встречаются в среднем горизонте литорали в центральной части губы, где проходит основная трасса движения таких «айсбергов». При этом на значительных участках литорали нарушается целостность обитающей здесь группировки Liocyma fluctuosa. Однако на скоплениях гальки образуются довольно мощные поселения мидий и баланусов, отсутствующих в других участках среднего горизонта.

Следует также указать на важную транспортирующую роль льдов для «льдинно-морской аккумуляции» (Лисицын, 1958; Нечаев, 1961). Береговые склоны под влиянием выветривания и денудации в зимний период дают ледяному припаю обломочный материал. Весной льдины отрываются от берегов, подхватываются течением и выносятся в море. В результате миграции льдов под влиянием приливо-отливных течений, столкновения их между собой, а также стаивания обломочный материал погружается на дно или во время отлива откладывается на берегах. Ежегодное повторение этих процессов приводит к тому, что такого типа фракции становятся ведущими в составе литоральных групп, что подтверждается наблюдениями в губе Якшина.

Иначе обстоит дело в случае скальных берегов, сложенных прочными коренными породами, где лед может развивать громадное давление непосредственно на поверхность породы, вырывать куски породы, сдирать поверхностные части, разрушенные выветриванием (Зенкович, 1962). Здесь истирающее действие подвижных льдов несомненно, следствием чего является обедненность и разреженность населения открытых поверхностей и концентрация литорали в трещинах, выемках, разного рода ваннах, выполняющих роль укрытий. В таких условиях характер микрорельефа скал становится фактором, непосредственно влияющим на биомассу и плотность поселения организмов в руководящих группировках. Так, изучение в течение первой декады августа населения литорали скал в районе мысов Топазного, Скалистого и Олая на о-ве Большой Шантар (см. рис. 1) показало, что, несмотря на принадлежность этих районов к одному бинoмическому типу литорали, имеются существенные различия в биомассе таких массовых форм, как фукоиды(?), мидии и др., причем население литорали мыса Скалистого отличается значительной бедностью. Причиной подобных различий мы

считаем преобладание у мысов Топазного и Олай скал с обилием разнообразных укрытий в виде карнизов, трещин, расселин (ванны в данном случае в виду не имеются), тогда как у мыса Скалистого — плоских, горизонтальных поверхностей менее трещиноватых пород, где механическое действие льдов проявляется в большей мере, несмотря на то, что прибойность здесь (и интенсивность подвижки льдов) меньше, чем в двух других районах.

Основные биономические типы Шантарской литорали

Для осушной зоны Шантарских островов мы выделяем 5 биономических типов: 1-й — слабозащищенный берег; 2-й — открытый морской берег; 4-й — лагуны; 5-й — эстуарии и 6-й — ванны[2].

Литораль 1-го Биономического типа

К этому типу относится значительная часть литорали юго-западного побережья о-ва Большой Шантар, за исключением малоприбойной и сильно опресненной кутовой части губы Якшина и участков берега в районе выходных мысов Радужного и Филиппа, характеризующихся максимальной степенью прибойности. Этот тип отличается большим богатством и разнообразием фауны и флоры, которые, однако, существенно различны на разных фациях.

Фация скал отличается хорошо выраженной стратификацией, причем границы поясообразующих группировок близки к границам горизонтов и этажей (табл. 1).

Супралиторальная зона на скалах лишена почвенного покрова, лишь кое-где в расщелинах встречаются наземные цветковые растения. Из морских форм крайне редко (главным образом на вершинах крупных глыб и столбообразных отдельностей) встречаются Littorina sitchana и Balanus balanoides.

Верхний горизонт литорали столь же безжизнен и пустынен. Лишь в различного рода трещинах и других укрытиях видны редкие и мелкие L. sitchana и B. balanoides. На горизонтальных площадках и на карнизах в отлив остается масса крупных глыб льда, механическое и опресняющее действие которых обусловливает, по нашему мнению, безжизненность этого горизонта.

Переход от верхнего горизонта литорали к среднему характеризуется появлением четко выраженного пояса Chthamalus dalli+B. balanoides. Между домиками балянусов и в трещинах скал отмечены в массе мелкие L. sitchana и Falsicingula kurilensis. Несколько ниже, в верхнем этаже среднего горизонта, происходит смена одного количественно преобладающего вида циррипедий другим (табл. 2). Ведущее место по биомассе и плотности поселения здесь занимает B. balanoides, возрастает и средняя биомасса населения пояса в целом. Местами среди балянусов появляются проростки молодого Fucus evanescens, как сопутствующие формы встречаются Nereis vexillosa и Anisogammarus ochotensis.

Основная часть верхнего этажа среднего горизонта занята поясом Fucus evanescens, который местами на горизонтальных площадках представляет собой сплошной ковер. На участках скал с разреженным покрытием фукуса появляются сначала отдельные, а затем в виде небольших друз мелкие Mytilus edulis; здесь же многочисленны и

---

[2] Для унификации и сравнимости описаний нумерация биономических типов в настоящей статье принята по Кусакину (1961), поэтому 3-й биономический тип (откры-

Схема вертикальной стратификации на литорали I-го бинономического типа в районе юго-западного берега о-ва Большой Шантар

<table>
<tr><th>Высота над нулем глубин, м</th><th colspan="2">Горизонты и этажи</th><th colspan="5">Фация скал</th><th colspan="3">Фация каменистых россыпей</th></tr>
<tr><td>7,3</td><td colspan="2">Супралитораль</td><td rowspan="7">Littorina sitchana</td><td rowspan="7">Balanus balanoides</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="3"></td><td>Единичные — Littorina sitchana и Balanus balanoides</td><td rowspan="1"></td><td></td><td>Многочисленные — Orchestia ochotensis, Molgus littoralis, Oligochaeta, Nematoda</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">Верхний горизонт литорали</td><td>Верхний этаж</td><td>Редкие — Balanus balanoides и Littorina sitchana</td><td rowspan="5">Littorina sitchana, L. kurila,</td><td rowspan="5">Balanus balanoides</td><td rowspan="2">Мелкие и редкие — Littorina sitchana, L. kurila, Balanus balanoides</td></tr>
<tr><td>3,4</td><td>Нижний этаж</td><td rowspan="4">Fucus evanescens</td><td>Пояс Balanus balanoides+Chthamalus dalli. Monostroma splendens, Nereis vexillosa, Falsicingula kurilensis, Anisogammarus ochotensis</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">Средний горизонт литорали</td><td>Верхний этаж</td><td rowspan="4">Mytilus edulis</td><td>Пояс Fucus evanescens. Rhodomela subfusca, Parhyale ochotensis, Anisogammarus makarovi</td><td>Пояс Balanus balanoides
Часто Littorina sitchana</td></tr>
<tr><td>1,3</td><td>Нижний этаж</td><td>Пояс Mytilus edulis. Eteone longa, Nereis vexillosa, Syllis fasciata, Nucella freycinettii</td><td rowspan="2">Редкие — Fucus evanescens, Rhodoglossum sp.,
Monostroma splendens,
Falsicingula kurilensis</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">Нижний горизонт литорали</td><td>Верхний этаж</td><td>Ulva fenestrata, Rhodomela lycopodioides, Nucella freycinettii, Problacmaea moskalevi</td></tr>
<tr><td>0,0</td><td>Нижний этаж</td><td></td><td>Laminaria ochotensis, Alaria sp., Margarites helicina, Testudinalia scutum, Littorina squalida</td><td></td><td></td><td>Пояс Laminaria sp.</td></tr>
</table>

Таблица 2

Состав группировки Balanus balanoides + Chthamalus dalli в верхнем и среднем горизонте скалистой литорали 1-го биономического типа о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Нижний этаж верхнего горизонта		Верхний этаж среднего горизонта		Биогеографическая принадлежность вида
		плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	
Растения					81,2	
Fucus evanescens	Al				78,4	б.-а.
Monostroma splendens	Al				2,8	т. вб.
Животные			2294,5		4196,8	
Balanus balanoides	Ci	2500	1000,0	11940	3480,0	аб.
Chthamalus dalli	Ci	9100	1275,0	4000	620,4	т. шб.
Littorina sitchana (juv.)	Ga	2725	18,5	7940	90,0	т. вб.
Oligochaeta	Ol	250	0,1	3380	3,4	—
Nereis vexillosa	Po			40	1,0	т. шб.
Falsicingula kurilensis	Ga	135	0,8	200	1,0	п. нб.
Turbellaria	Tur	205	0,1	1600	0,8	—
Anisogammarus ochotensis	Am			20	0,2	п. вб.

В таблицах после названия вида латинскими буквами обозначена систематическая группа, к которой принадлежит данный вид. При этом приняты следующие сокращения:

Al — Algae — водоросли
An — Angiospermae — покрытосеменные
Sp — Spongia — губки
Bry — Bryozoa — мшанки
Hy — Hydrozoa — гидроиды
Sc — Scyphozoa — сцифоиды
Ac — Actiniaria — актинии
Tur — Turbellaria — турбеллярии
Nem — Nematoda — круглые черви
Ne — Nemertini — немертины
Po — Polychaeta — многощетинковые черви
Ol — Oligochaeta — малощетинковые черви
E — Echiuridae — эхиуриды
Si — Sipunculida — сипункулиды
Pr — Priapulida — приапулиды
Ci — Cirripedia — усоногие раки
Is — Isopoda — равноногие раки
Am — Amphipoda — разноногие раки
My — Mysidacea — мизиды
De — Decapoda — десятиногие раки
In — Insecta — насекомые
Lo — Loricata — панцирные моллюски
Ga — Gastropoda — брюхоногие моллюски
Bi — Bivalvia — двустворчатые моллюски
As — Asteroidea — морские звезды
Ho — Holoturioidea — голотурии
Tu — Tunicata — оболочники
Hem — Hemichordata — полухордовые
Pi — Pisces — рыбы

В графе «Биогеографическая принадлежность вида» приняты следующие сокращения:

аб. — амфибореальный
б.-а. — бореально-арктический
б.-а., нат. — бореально-арктический, натальный
в. — всесветный
п. вб. — приазиатский верхнебореальный
п. нб. — приазиатский нижнебореальный
п.шб — приазиатский широкобореальный
ст.-б., аб., нат. — субтропическо-бореальный, амфибореальный, натальный
т. вб. — тихоокеанский верхнебореальный
т. шб. — тихоокеанский широкобореальный
тр.-б. — тропическо-бореальный
у. э. Ох. м. — условный эндемик Охотского моря (виды — новые для науки)
э. Ох. м. — эндемик Охотского моря.

Таблица [illegible]

Состав группировки Fucus evanescens в верхнем этаже среднего горизонта скалистой литорали 1-го биономического типа о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Мыс Топазный Прибойность IV степени		Мыс Скалистый Прибойность IV—III степени		Мыс Олай Прибойность III степени		Биогеографическая принадлежность вида
		плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	
Растения			11400,0		5602,5		16550,0	
Fucus evanescens	Al	—	11400,0	—	5577,0	—	16550,0	б.-а
Rhodomela subfusca	Al	—	—	—	20,5	—	—	б.-а.
Monostroma splendens	Al	—	—	—	5,0	—	—	т. вб.
Животные			1916,5		2085,2		10339,2	
Mytilus edulis	Bi	1680	1822,0	125	215,0	6050	8800,0	б.-а.
Littorina sitchana	Ga	260	76,4	950	13,9	4000	112,5	т. вб.
Balanus balanoides	Ci	300	14,0	4450	1825,0	3150	666,0	аб.
Falsicingula kurilensis	Ga	180	3,6	425	2,1	—	—	п. нб.
Nematoda	Nem	400	0,2	—	—	—	—	—
Nereis vexillosa (juv.)	Po	20	0,2	—	—	75	0,75	т. шб
Oligochaeta	Ol	440	0,1	20	0,1	210	35,0	—
Eteone longa	Po	—	—	250	23,5	1250	31,0	б.-а.
Chthamalus dalli	Ci	—	—	100	4,0	4550	550,0	т. шб.
Anisogammarus makarovi	Am			50	1,0			п. шб
Parhyale ochotensis	Am			200	0,5			т. шб.
Nucella sp. (juv.)	Ga			5	0,1	60	7,0	—
Actiniaria	Ac					2250	135,0	—
Polycirrus medusa	Po					50	1,0	б.-а.
Nemertini	Ne					50	0,5	—
Turbellaria	Tur					50	0.5	—

балянусы (см. табл. 3). Население пояса Fucus evanescens отличается бо́льшим разнообразием, чем вышеописанные участки литорали. Кроме обычной Littorina sitchana здесь в больших количествах обнаружены Eteone longa, Nereis vexillosa, Nucella freycinettii, Anisogammarus makarovi, Parhyale ochotensis.

Нижний этаж среднего горизонта в первую очередь характеризуется массовыми поселениями Mytilus edulis (табл. 4). В небольших углублениях в нишах обнаружены мощные заросли Ulva fenestrata и Rhodomela lycopodioides; на последней в огромных количествах скапливаются мелкие L. sitchana и Spirorbis spirillum. Изредка среди водорослей встречаются крупные Nucella freycinettii и Testudinalia scutum.

Таблица 4

Состав группировки Mytilus edulis в нижнем этаже среднего горизонта скалистой литорали 1-го биономического типа о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Мыс Олаш Прибойность III степени		Мыс Топазный Прибойность IV степени		Биогеографическая принадлежность вида
		плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	
Растения			175,6		580,0	
Fucus evanescens	Al	—	175,6	—	580,0	б.-а.
Животные			2106,9		3698,6	
Mytilus edulis	Bi	172	1650,0	2320	3520,0	б.-а
Littorina sitchana	Ga	540	290,0	8060	117,8	т. вб.
Eteone longa	Po	800	50,0	—	—	б.-а.
Nereis vexillosa	Po	1520	38,4	20	0,4	т. шб.
Balanus balanoides	Ci	200	32,6	5100	55,5	аб.
Actiniaria	Ac	2840	17,0	—	—	—
Nucella freycinettii	Ga	40	16,2 (кладки)	—	0,4	т. шб.
Anisogammarus ochotensis	Am	20	3,0	—	—	п. вб.
Cirratulus cirratus	Po	800	2,6	20	0,2	в.
Polycirrus medusa	Po	60	2,4	—	—	б.-а.
Syllis fasciata	Po	340	2,2	—	—	б.-а.
Crepidula sp.	Ga	20	1,0	—	—	—
Nemertini	Ne	60	0,8	—	—	—
Falsicingula kurilensis	Ga	20	0,4	—	—	п. нб.
Oligochaeta	Ol	20	0,2	—	—	—
Caprella cristibrachium	Am	15	0,1	—	—	п. шб.
Falsicingula sp.	Ga	—	—	432	3,5	—
Turtonia minuta	Bi			160	0,6	б.-а.
Capitella capitata	Po			20	0,2	б.-а.
Halichondria panicea	Sp	—	—			б.-а.

В нижнем горизонте литорали описываемых районов скалы резко обрываются, сменяясь пологим галечным дном. В верхнем этаже нижнего горизонта проходит нижняя граница распространения наиболее массовых форм среднего горизонта — B. balanoides, M. edulis и F. evanescens. Галечное, с примесью небольших валунов, дно нижнего этажа нижнего горизонта покрыто густыми зарослями Laminariacea. На слоевищах ламинариевых многочисленны Margarites helicina и Epheria turrita, а также кладки этих моллюсков.

Фация каменистых россыпей представлена скоплениями слабоокатанных валунов, лежащих на крупной гальке с примесью щебня, гравия и песка. Такие россыпи в виде пляжей занимают большую часть берега бухт и небольших заливов и прерываются выходами скал на отдельных мысах. Нередко и береговые части скалистых рифов представляют

бой скопление крупных валунов и глыб, недавно отделившихся от береговых скал.

Супралиторальное население каменистых россыпей представлено немногочисленными (особенно в выбросах водорослей) Orchestia ochotensis, олигохетами, нематодами и мелкими Molgus littoralis.

В верхнем горизонте литорали, кроме спускающихся сюда в отлив Orchestia ochotensis, видны мелкие и редкие Littorina sitchana и Balanus balanoides. В нижней части верхнего горизонта хорошо выражен пояс B. balanoides, представленный очень мелкими формами. Между камнями и на крупной гальке часто встречается L. sitchana. Средний горизонт литорали характеризуется преобладанием галечных, легкоподвижных грунтов, что весьма неблагоприятно для существования растений и животных. Лишь местами на небольших валунах обнаружены очень редкие Fucus evanescens, Rhodoglossum sp., Monostroma splendens, а из животных L. sitchana (очень мелкие, не более 1,5—2 мм особи), Falsicingula kurilensis, B. balanoides.

Очень своеобразно население галечников, закрытых от прямого действия прибоя выходами скал (аналогичных «барьерным рифам»). Небольшие по протяженности участки таких галечников нижнего горизонта отличаются значительной примесью илистых фракций в составе и, как следствие этого, поселением здесь животных (Mya priapus, Chiridota tauiensis, Liocyma fluctuosa, Pectinaria granulata), характерных для малоприбойной литорали. Из водорослей довольно обычны Ulva fenestrata и Pylaiella littoralis.

Фация рыхлых грунтов рассматривается нами на примере осушки в вершине губы Якшина на с-вс Большой Шантар. Аналогичными геоморфологическими характеристиками, составом и стратификацией организмов обладает литораль бухт Лебяжьей (о-в Феклистова) и Абрек (о-в Малый Шантар), однако небольшое число проведенных здесь наблюдений пока не позволяет дать описание этих районов.

Отмель в губе Якшина во время сигизийных отливов, по словам Закса (1929), имеет форму, напоминающую равносторонний прямоугольный треугольник площадью в несколько квадратных километров, гипотенуза которого соответствует уровню сизигийного отлива. При впадении рек Амуки и Якшина, где береговая линия изгибается под прямым углом, литораль подвержена постоянному и сильному опреснению. И этот участок, кутовый, рассматривается нами отдельно от остальной части губы.

На берегу губы Якшина распространены преимущественно галечные грунты с примесью крупных валунов и местами глины, и только в устьях рек намыты песчаные косы. Галечники, занимающие супралитораль и верхний горизонт литорали и образующие так называемый галечный склон, сменяются песчаным грунтом в верхнем этаже среднего горизонта и появляются вновь на всей нижележащей литорали (табл. 5).

Супралиторальные выбросы ламинариевых, обычные для Охотского побережья, в губе Якшина в летние месяцы незначительны. В них обнаружены Orchestia ochotensis, Molgus littoralis, олигохеты, нематоды, мухи и их личинки. Во время отлива O. ochotensis и M. littoralis спускаются из супралиторали в верхний горизонт. Осенью, начиная со второй половины сентября, вал водорослей увеличивается за счет штормовых выбросов и подвергается смачиванию во время прилива. В полосе прибоя в выбросах обнаружены Pontogeneia ejecta, большей частью ювенильные особи, составляющие биомассу 0,8 г/м^2 при плотности поселения 140 экз./м^2.

В верхнем этаже среднего горизонта для песчаного грунта типичными являются Arenicola marina schantarica, Chone teres, Macoma bal-

Схема вертикальной стратификации на литорали 1-го биономического типа фации мягких грунтов в губе Якшина о-ва Большой Шантар

Таблица 5

Высота над нулем глубин, м	Горизонты и этажи		Грунты	Массовые виды	Группировки				
7,3	Супралитораль		Галька, камни, песок	Orchestia ochotensis	Orchestia ochotensis, Molgus littoralis, Oligochaeta, Nematoda, личинки насекомых				
	Верхний горизонт литорали	Верхний этаж			Orchestia ochotensis				
3,4		Нижний этаж	Песок	Arenicola marina schantarica + Macoma baltica	В верхней части пояса преобладает Arenicola marina schantarica, в нижней — Macoma baltica, и появляются полихеты Chone teres, Pygospio elegans	Заиленные выходы скал Fucus evanescens, Littorina sitchana + L. kurila, Mytilus edulis			
	Средний горизонт литорали	Верхний этаж		Liocyma fluctuosa	Liocyma fluctuosa, Chone teres, Pygospio elegans		Pagurus middendorffii		
					Liocyma fluctuosa, Pectinaria granulata, Licmophora sp., Pterosiphonia bipinnata, Sphaerotrichia divaricata			Tectonatica clausa, Testudinalia scutum	
		Нижний этаж	Галька с большим количеством песка		Liocyma fluctuosa, Chiridota tauiensis, Pectinaria granulata, Pylaiella littoralis, Licmophora sp., Chondrus crispus. Местами на чистой гальке скопления Mytilus edulis, Balanus balanoides				Margarites helicina
			Галька, песок с заилением	Chiridota tauiensis, Phascolosoma margaritaceum, Halosaccion microsporum	Chiridota tauiensis, Phascolosoma margaritaceum, Travisia forbesii, Pectinaria granulata, Actiniaria, Ascidia, Halosaccion ramentaceum f. robustum, H. microsporum f. nudum и f. prolifera, Ulva fenestrata, Pterosiphonia bipinnata. Местами на чистой гальке скопления Mytilus edulis, Balanus balanoides				
1,3	Нижний горизонт литорали	Верхний этаж			Chiridota tauiensis, Leptasterias ochotensis, Clinocardium californiense, Phascolosoma margaritaceum, Travisia forbesii, Pectinaria granulata, Ascidia. Водоросли те же, что в предыдущей группировке; кроме того, добавляются единичные Laminaria sp.				
0,0		Нижний этаж		Laminaria sp., Alaria sp., Halosaccion ramentaceum	Turtonia minuta, Myssela sp., Musculus laevigatus, Epheria turrita, Chiridota tauiensis, Laminaria sp., Alaria sp., Pterosiphonia bippinata, Polysiphonia sp., Chondrus crispus. Rhodymenia palmata. Phycodris sinuosa				

…а, многочисленные Pygospio elegans и другие животные. На слегка …иленном песке с примесью гальки количество Arenicola marina schan-…ica возрастает. Здесь ее сопровождает Liocyma fluctuosa. Перечис-…нные животные образуют поясную группировку, которая ярче выра-…ена по юго-западному, подверженному значительному опреснению бе-…гу. Руководящими формами являются A. marina schantarica в верх-…ей и M. baltica в нижней части пояса (табл. 6).

Таблица 6

…став группировки Arenicola marina schantarica в верхнем этаже среднего горизонта литорали 1-го биономического типа в губе Якшина о-ва Большой Шантар
(грунт — слегка заиленный песок с примесью гальки)

Вид	Группа	Плотность поселения, экз./м²	Биомасса, г/м²	Биогеографическая принадлежность вида
Растения			2,11	
…teromorpha intestinalis	Al		2,1	б.-а.
…ngomorpha saxatilis	Al		0,01	т. вб.
Животные			89,73	
…nicola marina schantarica	Po	40	68,7	аб.
…cyma fluctuosa	Bi	63	11,9	б.-а.
• …rophium crassicorne	Am	2203	4,3	ст.-б., аб., нат.
…sogammarus kygi	Am	113	1,5	п. шб.
…thys caeca	Po	3	0,9	б.-а.
…gochaeta	Ol	680	0,9	—
…cinde armigera	Po	57	0,7	т. шб.
…gospio elegans	Po	367	0,6	аб.
• …isogammarus tiuschovi	Am	13	0,5	п. шб.
…matoda	Nem	6	0,06	—
…bellaria	Tur	13	0,07	—

Ниже этой группировки, на галечно-песчаном и галечном грунте …из верхнего этажа и нижний этаж среднего горизонта), селятся Lio-…ma fluctuosa, образующая самостоятельный пояс, и сопутствующие …й животные. L. fluctuosa — наиболее распространенный вид на лито-…али губы Якшина. Ее биомасса достигает 2200 г/м². На приподнятых …астках дна, в средней части своего пояса, L. fluctuosa образует гро-…здные насыпи — скопления на поверхности грунта. В среднем гори-…нте литорали биомасса достигает 5 кг/м² главным образом за счет L. fluctuosa (табл. 7). Группы животных, сопровождающие лиоциму,

Таблица 7

Состав группировки Liocyma fluctuosa в среднем горизонте галечно-песчаной литорали 1-го биономического типа в губе Якшина о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Верхний этаж среднего горизонта: плотность поселения, экз./м²	Верхний этаж среднего горизонта: биомасса, г/м²	Нижний этаж среднего горизонта: плотность поселения, экз./м²	Нижний этаж среднего горизонта: биомасса, г/м²	Биогеографическая принадлежность вида
1	2	3	4	5	6	7
Растения			8,0		2,98	
…carpus crinitus	Al		7,5			т. шб.
…gomorpha sp.	Al				2,98	—
…saccion ramentaceum						
… robustum	Al		0,5			б.-а.
…otrichia divaricata	Al		—			б.-а.

1	2	3	4	5	6	7
Животные			5146,52		4979,43	
Liocyma fluctuosa	Bi	814+575 juv.	4953,4	1380+ 100 juv.	4658,5	б.-а.
Mya priapus	Bi			11	145,7	аб.
Macoma baltica	Bi	154	99,2			аб.
Mesidotea entomon	Is	10	18,2	14	22,6	б.-а.
Pectinaria granulata	Po	84	3,4	1840	40,0	б.-а.
Chone teres	Po	193	26,1			т. шб.
Phascolosoma margaritaceum	Si			30	24,0	б.-а.
Neoamphitrite figulus	Po			31	18,7	аб.
Arenicola marina schantarica	Po	5	18,5			аб.
Nephthys caeca	Po	2	11,8	3	3,1	б.-а.
Ascidiae	Tu			7	12,3	—
Chiridota tauiensis	Ho			6	11,0	э. Ох. м
Pagurus middendorffii	De			9	11,0	т. шб.
Tectonatica clausa	Ga	2	2,4	13	9,8	б.-а.
Travisia forbesii	Po	6	3,3	14	8,0	б.-а.
Collisella patina	Ga			16	9,5	т. шб.
Corophium crassicorne	Am	1624	4,4			ст.-б., аб., нат.
Glycinde armigera	Po	164	2,0	63	0,3	т. шб.
Actiniaria	Ac			9	2,0	—
Saccoglossus sp.	Hem			467	1,0	—
Margarites helicina	Ga	12	0,97			аб.
Anisogammarus ochotensis	Am	52	0,9			п. вб.
Idotea ochotensis	Is	2	0,85			т. шб.
Pholoë minuta	Po	2	0,02	237	0,6	б.-а.
Anisogammarus tiuschovi	Am	6	0,55			п. шб.
Pygospio elegans	Po	29	0,46			аб.
Balanus balanoides	Ci			1	0,4	аб.
Schizoplax brandtii	Lo			1	0,4	т. шб.
Syllis fasciata	Po			11	0,25	б.-а.
Nemertini	Ne			4	0,11	—
Decapoda-Pandalidae (juv.)	De			1	0,07	—
Harmothoë rarispina	Po	2	0,05	1	0,01	б.-а.
Pontogeneia ivanovi	Am			43	0,05	п. вб.
Eteone longa	Po			1	0,03	б.-а.
Pontoporeia affinis	Am	5	0,02			б.-а.
Fabricia rivularis	Po			1	0,01	п. нб.
Echiurus echiurus	E	—	—	—	—	б.-а.
Archaeomysis grebnitzkii	My	—	—	—	—	т. шб.
Anisogammarus schmidti	Am	—	—	—	—	п. вб.
Melita mikulitchi	Am	—	—	—	—	т. шб.
Mysella sp.	Bi	—	—	—	—	аб.

по мере понижения дна сменяют друг друга. Macoma, Chone teres, Glicinde armigera на галечно-песчаных грунтах, на галечниках сменяются Pectinaria granulata, Chiridota tauiensis, Travisia forbesii, Tectonatica janthostoma, Schizoplax brandtii и др. Из водорослей в верхнем этаже среднего горизонта встречаются Sphaerotrichia divaricata, Chondrus crispus, Pterosiphonia bipinnata, Licmophora sp. Среди водорослей живут различные ракообразные: Anisogammarus ochotensis, Melita dentata, Ischyrocerus anguipes, Idotea ochotensis; на грунте — Mesidotea entomon, Pagurus middendorffii, Corophium crassicorne; на крупной гальке поселяется Balanus balanoides.

В нижнем этаже среднего горизонта водоросли представлены видами Pylaiella littoralis, Pterosiphonia bipinnata, Licmophora sp., а ближе к нижнему горизонту — редкими Laminaria sp.

Животные в нижнем этаже среднего горизонта почти те же, что и в верхнем: ракообразные — Balanus balanoides, Pagurus middendorffii, Idotea ochotensis; мизиды — Anisogammarus tiuschovi, A. ochotensis, Corophium crassicorne, Melita dentata; полихеты — Pectinaria granulata, Spirorbis sp.; иглокожие — Leptasterias ochotensis и в больших количествах Chiridota tauiensis, актинии, мшанки и др.

В центре отмели, в нижнем этаже среднего горизонта, обнаружены участки, занятые крупной и средней галькой без примеси песка, заселенные групировками Mytilus edulis и B. balanoides (табл. 8 и 9).

Таблица 8

Состав группировки Mytilus edulis в нижнем этаже среднего горизонта галечной литорали 1-го биономического типа в губе Якшина о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Плотность поселения, экз./м²	Биомасса, г/м²	Биогеографическая принадлежность вида
Растения			259,0	
Fucus evanescens	Al		150,0	б.-а.
Halosaccion ramentaceum f. subsimplex	Al		79,0	б.-а.
Chondrus crispus	Al		30,0	б.-а.
Животные			8899,25	
Mytilus edulis	Bi	570	6340,4	б.-а.
Balanus balanoides	Ci	5480	2335,0	аб.
Littorina sitchana	Ga	590	73,0	т. вб.
Collisella patina	Ga	60	35,7	т. шб.
Nereis vexillosa	Po	380	48,7	т. шб.
Travisia forbesii	Po	40	29,5	б.-а.
Pectinaria granulata	Po	200	15,7	б.-а.
[...]maria pusilla	Ho	200	5,6	т. вб.
Actiniaria	Ac	200	4,6	—
Neoamphitrite figulus	Po	20	3,9	аб.
[...]cyma fluctuosa	Bi	60	2,0	б.-а.
[...]s cingula kurilensis	Ga	510	1,8	п. пб.
Schizoplax brandtii	Lo	10	1,5	т. шб.
Pontogeneia ivanovi	Am	120	0,6	п. вб.
Melita dentata	Am	20	0,4	б.-а.
Pholoë minuta	Po	70	0,4	б.-а.
Glycinde armigera	Po	20	0,2	т. шб.
[...]sella sp.	Bi	10	0,2	—
Brada granulata	Po	10	0,05	б.-а.

Нижнюю часть среднего горизонта занимает группировка Ch. tauiensis, которая поднимается из нижнего горизонта. Из водорослей эту группировку сопровождают Pterosiphonia bipinnata, Halosaccion microsporum f. nudum, H. microsporum f. prolifera, H. ramentaceum f. robustum (в большом количестве), Chondrus crispus, Ulva fenestrata, Spongomorpha sp., Laminaria sp. и др.

Из животных здесь обитают Phascolosoma margaritaceum, морские тараканы, различные полихеты, мелкие моллюски, раки-отшельники и кукумарии (табл. 10). Общая биомасса незначительна — 650 г/м². Кроме того, в верхнем этаже нижнего горизонта на небольших площадях встречаются B. balanoides с меньшей биомассой, чем в среднем горизонте.

Основную площадь нижнего горизонта литорали занимает пояс Laminaria sp. По обилию различных видов это одна из наиболее богатых группировок. Здесь в качественных и количественных пробах найдено более 10 видов водорослей и 40 видов животных (табл. 11). В ниж-

Таблица 9

Состав группировки Balanus balanoides **в среднем и нижнем горизонтах галечной литорали 1-го биономического типа в губе Якшина о-ва Большой Шантар**

Название вида	Группа	Нижний этаж среднего горизонта		Верхний этаж среднего горизонта		Биогеографическая принадлежность вида
		плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	
Растения			7,3			
Chondrus crispus	Al		7,0			б.-а.
Spongomorpha saxatilis	Al		0,3			т. вб.
Животные			6882,9		733,05	
Balanus balanoides	Ci	11520	6520,0	2480	447,2	аб.
Ascidiae	Tu	20	8,4	55	107,4	—
Chiridota tauiensis	Ho	80	174,5			э. Ох. м.
Nereis vexillosa	Po	140	77,5	240	27,2	т. шб.
Collisella patina	Ga			130	70,8	т. шб.
Travisia forbesii	Po	10	30,0	5	15,9	б.-а.
Tectonatica clausa	Ga	10	15,0	20	18,1	б.-а.
Brada granulata	Po	40	8,7	45	7,6	б.-а.
Pectinaria granulata	Po	100	13,7			б.-а.
Actiniaria	Ac	10	0,8	90	11,3	—
Scoloplos armiger	Po	20	1,9	125	7,4	в.
Alectrias alectrolophus	Pi	10	9,0			т. шб.
Hiatella arctica	Bi	10	0,7	15	7,05	б.-а.
Spongia	Sp				7,2	—
Nemertini	Ne	20	6,5	10	1,7	—
Saccoglossus sp.	Hem	1170	4,4	146	1,9	—
Mytilus edulis	Bi	10	4,2			б.-а.
Mesidotea entomon	Is	10	3,0			б.-а.
Pholoë minuta	Po	360	0,7	550	0,8	б.-а.
Phascolosoma margaritaceum	Si	20	2,2			б.-а.
Mysella sp.	Bi	30	1,0	25	0,3	—
Harmothoë rarispina	Po			60	0,6	б.-а.
Glycinde armigera	Po	40	0,3	15	0,25	т. шб.
Margarites helicina	Ga			5	0,25	аб.
Eteone longa	Po			10	0,1	б.-а.
Turbellaria	Tur	10	0,1			—
Pygospio elegans	Po	20	0,1			аб.
Nematoda	Nem	50	0,1			—

Таблица 10

Состав группировки Chiridota tauiensis **в среднем и нижнем горизонтах галечной литорали 1-го биономического типа в губе Якшина о-ва Большой Шантар**

Вид	Группа	Нижний этаж среднего горизонта		Верхний этаж нижнего горизонта		Биогеографическая принадлежность вида
		плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	
1	2	3	4	5	6	7
Растения			14,83			
Pterosiphonia bipinnata	Al		6,3			т. шб.
Tichocarpus crinitus	Al		6,2			т. шб.
Halosaccion ramentaceum f. robustum	Al		1,9			б.-а.
Spongomorpha saxatilis	Al		0,2			т. вб.
Spongomorpha sp.	Al		0,16			—

1	2	3	4	5	6	7
Polysiphonia sp.	Al		0,07			—
Животные			834,99		651,05	
Chiridota tauiensis	Ho	267	399,9	106	225,0	э. Ох. м
Ascidiae	Tu	50	93,1	90	155,3	—
Liocyma fluctuosa	Bi	63+113 juv.	174,4	10	20,1	б.-а.
Phascolosoma margaritaceum	Si	40	33,5	53	119,9	б.-а.
Collisella sp.	Ga	170	16,5	186	30,0	—
Actiniaria (зеленая)	Ac	23	31,3	33	19,2	—
Mesidotea entomon	Is	13	10,5	6	7,5	б.-а.
Nereis vexillosa	Po	80	28,3	43	13,4	т. шб.
Balanus balanoides	Ci	53	2,9	283	33,5	аб.
Pectinaria granulata	Po	136	18,5	66	9,6	б.-а.
Travisia forbesii	Po	3	0,5	30	10,5	б.-а.
Cucumaria vegae	Ho	7	10,3			т. вб.
Hiatella arctica	Bi	3	6,2	—	—	а.-б.
Actiniaria (желтая)	Ac	20	3,9			
Scoloplos armiger	Po			10	2,3	в.
Pagurus middendorffii	De	6	1,9			т. шб.
Brada granulata	Po	10	0,8	10	0,7	б.-а.
Cucumaria pusilla	Ho			3	1,5	т. вб.
Tectonatica jantostoma	Ga	3	0,8	3	0,6	т. шб.
Eteone longa	Po	10	0,8			б.-а.
Harmothoë rarispina	Po			26	0,6	б.-а.
Mysella sp.	Bi			76	0,6	—
Glycinde armigera	Po	50	0,2	63	0,3	т. шб.
Saccoglossus sp.	Hem	120	0,1	296	0,3	—
Eunoë subtruncata	Po	6	0,3			п. нб.
Pholoë minuta	Po			220	0,3	б.-а.
Syllis fasciata	Po	26	0,2			б.-а.
Fabricia rivularis	Po	6	0,03	3	0,03	п. нб.
Capitella capitata	Po			3	0,06	б.-а.
Cirratulus cirratus	Po	3	0,03			в.
Nephthys caeca	Po			3	0,03	б.-а.
Mya priapus	Bi			3	0,03	аб.
Aricia norvegica	Po	20	0,03			аб.
Priapulus caudatus	Pr	—	—	—	—	б.-а.
Sabella maculata	Po	—	—	—	—	т. шб.
Margarites ochotensis	Ga	—	—	—	—	т. вб.
Clinocardium californiense	Bi	—	—	—	—	б.-а.

Таблица 11

Состав группировки Laminaria sp. в нижнем горизонте галечной литорали 1-го биономического типа в губе Якшина о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Нижний этаж нижнего горизонта		Верхний этаж нижнего горизонта		Биогеографическая принадлежность вида
		плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	
1	2	3	4	5	6	7
Растения			6441,4		1253,4	
Laminaria sp.	Al		6312,4		783,0	
Spongomorpha sp.	Al		1,6		371,6	—
Halosaccion ramentaceum f. robustum	Al		108,1			—
Pterosiphonia bipinnata	Al		—		99,4	б.-а.
Halosaccion ramentaceum f. subsimplex	Al		10,1		—	т. шб.

1	2	3	4	5	6	7
Polysiphonia sp.	Al		5,4		—	б.-а.
Spongomorpha saxatilis	Al		3,4			—
Chondrus crispus	Al		0,4		.	т. шб.
Животные			1442,5		219,6	
Phascolosoma margaritaceum	Si	55	402,4	20	0,6	б.-а.
Mya priapus	Bi	25	298,0	—	—	аб.
Spongia	Sp	—	256,0	—	—	—
Chiridota tauiensis	Ho	215	135,6	—	—	э. Ох. м.
Margarites helicina	Ga	1020	77,5	50	39,8	аб.
Mesidotea entomon	Is	—	—	20	92,6	б.-а.
Telmessus cheiragonus	De	5	75,0	—	—	т. шб.
Nereis vexillosa	Po	40	62,3	—	—	т. шб.
Actiniaria	Ac	225	31,8	20	39,0	—
Pectinaria granulata	Po	120	16,6	220	30,0	б.-а.
Musculus laevigatus	Bi	40	43,2	—	—	б.-а.
Scoloplos armiger	Po	5	0,7	20	7,6	в.
Mysella sp.	Bi	205	3,2	200	4,4	—
Glycinde armigera	Po	45	0,6	120	4,4	т. шб.
Harmothoë rarispina	Po	45	2,7	40	1,2	б.-а.
Brada granulata	Po	15	3,5	—	—	б.-а.
Lyonsia sp. nov.	Bi	5	3,4	—	—	—
Collisella sp.	Ga	10	2,8	—	—	
Leptasterias ochotensis	As	45	2,3	—	—	э. Ох. м.
Scizoplax brandti	Lo	15	2,2	—	—	т. шб.
Anisogammarus ochotensis	Am	50	2,0	—	—	п. вб.
Saccoglossus sp.	Hem	145	2,0	—	—	
Eunoë subtruncata	Po	10	0,9	—	—	п. нб.
Nemertini	Ne	10	0,8	—	—	
Syllis fasciata	Po	10	0,8	—	—	б.-а.
Ischyrocerus leonovi	Am	60	0,5	—	—	у. э. Ох. м.
Eteone longa	Po	5	0,2	—	—	б.-а.
Scalibregma inflatum	Po	5	0,2	—	—	б.-а.
Eulalia viridis	Po	5	0,1	—	—	п. нб.
Pholoë sp.	Po	10	0,1	—	—	—
Pholoë minuta	Po	5	0,1	—	—	б.-а.
Haliclistus sp.	Sc	—	—	—	—	—
Crangon septemspinosa	De	—	—	—	—	аб.

нем этаже нижнего горизонта биомасса водорослей и животных значительно выше, чем в верхнем.

Кроме ламинарий, здесь присутствуют водоросли: Spongomorpha sp., Chondrus crispus, Spongomorpha saxatilis, Halosaccion ramentaceum f. robustum, Pterosiphonia bipinnata, Halosaccion ramentaceum f. subsimplex, Polysiphonia sp., Alaria sp., Rhodymenia palmata, Chondrus pinnulatus, Ulva fenestrata, Phycodris sinuosa. Из животных много звезд, крупных хитонов, крупные Clinocardium californiense, Mya priapus, из десятиногих раков — Telmessus cheiragonus, Pagurus middendorffii. Инфауна представлена в основном Phascolosoma margaritaceum, Chiridota tauiensis, M. priapus и многочисленными полихетами. Многие виды этой группировки часто встречаются в сублиторали.

Вдоль северо-западного берега губы Якшина в среднем горизонте литорали встречаются заиленные выходы коренных пород. Заиление их тем сильнее, чем ближе они располагаются к устьям рек. Домики баланусов, живущих здесь, погружены в ил, и о присутствии их можно догадываться только по движению усов-ног в период фильтрации. На таких участках встречаются редкие кустики Fucus evanescens, крупные, но редкие экземпляры Mytilus edulis и множество литорин (Littorina

Таблица 12

Состав группировки Balanus balanoides в среднем горизонте литорали 1-го биономического типа в губе Якшина о-ва Большой Шантар (грунт — скалистый, с сильным заилением)

Вид	Группа	Нижний этаж среднего горизонта		Верхний этаж среднего горизонта		Биогеографическая принадлежность вида
		плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	
Растения						
F..cus evanescens	Al		11,4		84,5	б.-а.
Животные			2569,4		1917,7	
Balanus balanoides	Ci	12000	1800,0	2325	1006,8	аб.
L..torina sitchana	Ga	2420	104,0	2709	799,4	т. вб.
M..ilus edulis	Bi	480	646,0	37	16,7	б.-а.
...cyma fluctuosa	Bi	40	4,0	242	55,7	б.-а.
F..sicingula kurilensis	Ga	1260	10,0	1227	10,7	п. нб.
N..eis vexillosa	Po	20	3,6	7	2,6	т. шб.
M..coma baltica	Bi	—	—	32	17,9	аб.
M..a priapus	Bi	—	—	2	1,9	аб.
..enne longa	Po	60	1,4	10	0,4	б.-а.
A..sogammarus tiuschovi	Am	—	—	39	1,5	п. шб.
..llisella patina	Ga	—	—	2	0,7	т. шб.
Pectinaria granulata	Po	—	—	5	0,7	б.-а.
..one teres	Po	—	—	2	0,6	т. шб.
..apulus caudatus	Pr	—	—	2	0,5	б.-а.
..sogammarus ochotensis	Am	—	—	7	0,5	п. вб.
M..rella burchardi	Ga	—	—	5	0,2	—
..ycinde armigera	Po	—	—	27	0,2	т. шб.
..gochaeta	Ol	80	0,2	2	0,1	—
S..ccoglossus sp.	Hem	40	0,2	25	0,1	—
..gielinotus cimbalukii	Am	—	—	22	0,1	у. э. Ох. м.
M..seila sp.	Bi	—	—	2	0,1	—
..ioë minuta	Po	—	—	40	0,1	б.-а.
A..pharete acutifrons	Po	—	—	2	0,1	б.-а.
Nematoda	Nem	—	—	58	0,1	—
L..torina kurila	Ga	—	—	3	0,1	т. вб.

..tchana, L. kurila). В трещинах и углублениях, заполненных илом и ..еском, масса мелких животных (табл. 12). На заиленных скалах, на..дящихся в районах слабого опреснения, в верхней части среднего ..оризонта преобладает пояс F. evanescens (табл. 13).

Для литорали 1-го биономического типа в условиях Шантарских ..тровов свойственно развитие малонаселенных, почти безжизненных ..частков, занимающих супралитораль и большую часть верхнего гори..онта литорали. Особенно это характерно для галечно-песчаных ..тяжей, где элиминирующим фактором является большая под..ижность грунтов. Для фации скал столь же показательна кон..центрация населения литорали в различного рода углублениях, вы..мках и расщелинах, что обусловлено механическим и опресняющим ..лиянием льдов.

Таблица 13

Состав группировки Fucus evanescens в верхнем этаже среднего горизонта литорали 1-го биономического типа в губе Якшина о-ва Большой Шантар (грунт — скалистый, с заилением)

Вид	Группа	Плотность поселения, экз./м²	Биомасса, г/м²	Биогеографическая принадлежность вида
Растения				
Fucus evanescens	Al		2734,3	б.-а.
Животные			1861,30	
Mytilus edulis	Bi	1167	883,8	б.-а.
Balanus balanoides	Ci	6740	761,0	аб.
Littorina sitchana	Ga	2820	158,5	т. вб.
Falsicingula kurilensis	Ga	4440	23,07	п. нб.
Anisogammarus ochotensis	Am	70	11,8	п. вб.
Liocyma fluctuosa	Pi	10	8,3	б.-а.
Nereis vexillosa	Po	13	8,3	т. шб.
Chiridota tauiensis	Ho	3	2,7	э. Ох. м.
Eteone longa	Po	83	1,3	б.-а.
Anisogammarus tiuschovi	Am	7	1,0	п. шб.
Collisella patina	Ga	7	0,7	т. шб.
Glycinde armigera	Po	17	0,2	т. шб.
Oligochaeta	Ol	30	0,16	—
Mysella sp.	Bi	13	0,13	—
Actiniaria	Ac	7	0,13	—
Pholoë minuta	Po	7	0,07	б.-а.
Saccoglossus sp.	Hem	7	0,07	—
Turbellaria	Tur	7	0,07	—
Littorina kurila	Ga	3	0,05	т. шб.

Литораль 2-го биономического типа

Этот тип литорали занимает большие, открытые морскому прибою пространства по северо-восточному побережью о-ва Большой Шантар, от мыса Восточного до мыса Северного, и столь же значительные территории взаимообращенных берегов о-вов Феклистова и Большой Шантар.

К этому биономическому типу, вероятно, также относится литораль юго-восточного побережья о-ва Большой Шантар, северо-западного побережья о-ва Малый Шантар (по наблюдениям, проведенным нами во время рейса ЭС «Ишхан»).

Для второго биономического типа характерны фации скал и каменистых россыпей.

Высокая степень прибойности и большая подвижность основных фракций грунта в значительной мере обусловливают развитие на этих пляжах гигантской «мертвой зоны», в пределах которой отсутствуют представители макробентоса, за исключением специфичного «подвижного биоценоза Pontogeneia», описанного Мокиевским (1953). Выбросы водорослей в супралиторали представляют собой небольшие разреженные валы, состоящие из гниющих остатков сублиторальных Agarum cribrosum, Laminaria taeniata, Lessonia laminarioides, Ulva fenestrata, Ptilota pectinata, Odonthalia ochotensis. Эти выбросы в изобилии населяет вездесущая Orchestia ochotensis, кроме которой здесь отмечены Molgus littoralis, многочисленные нематоды и олигохеты.

Фация скал описываемого биономического типа отличается большой сложностью состава литоральных группировок (табл. 14). Благодаря тому, что обычно морской край рифа приподнят и принимает на себя удары волн, действие прибоя несколько ослаблено. Аэрирующее

Таблица 14

Схема вертикальной стратификации на литорали 2-го биономического типа на северо-восточном и северо-западном берегах о-ва Большой Шантар и на северо-восточном берегу о-ва Феклистова

Высота над нулем глубин, м	Горизонты и этажи		Галечный пляж I степени прибойности	Фация скал: Слабозащищенные наклонные поверхности II степени прибойности	Фация скал: Открытые вертикальные стенки I степени прибойности
7,3	Супралитораль		Выбросы водорослей. Orchestia ochotensis, клещи, олигохеты, нематоды	Единичные Balanus balanoides, Littorina kurila	Редкие Balanus balanoides
3,4	Верхний горизонт литорали		Редкие (в отлив) — Orchestia ochotensis	Редкие Balanus balanoides, по трещинам редкие Littorina sitchana	Пояс Balanus balanoides Редкие Fucus evanescens, Ralfsia sp., Halosaccion ramentaceum, Testudinalia scutum
	Средний горизонт литорали	Верхний этаж	Подвижный «биоценоз Pontogeneia»	Пояс Fucus evanescens. Rhodymenia palmata, Corallina pilulifera, Mytilus edulis, Balanus balanoides, Nucella freycinettii, Parhyale ochotensis, Littorina sitchana	
				Пояс Mytilus edulis, Ralfsia sp., Halosaccion ramentaceum f. ramosum, Littorina sitchana, Chthamalus dalli, Nereis vexillosa, Parhyale ochotensis, Anisogammarus ochotensis	
		Нижний этаж		Пояс Ulva fenestrata. Ralfsia sp., Halosaccion microsporum f. prolifera, Corallina pilulifera, Polysiphonia arto-rubexeus, Nereis pelagica, Parhyale ochotensis, Mytilus edulis, Orchomenella pinguis, Nucella freycinettii, Lepeta concentrica	
1,3				Пояс Halosaccion ramentaceum f. ramosum+Corallina pilulifera+Cystoseira geminata. Tichocarpus crinitus, Nucella freycinettii, Paralithodes brevipes, Ischyrocerus cristatus, Testudinalia scutum	
	Нижний горизонт литорали	Верхний этаж		Мозаичный пояс Rhodomela lycopodioides, Chondrus crispus, Corallina pilulifera, Odonthalia ochotensis. Littorina squalida, Buccinum percrassum, Mytilus edulis, Collisella patina	
		Нижний этаж		Laminaria sp., Lessonia laminarioides, Cystoseira geminata, Testudinalia scutum, Buccinum baeri, Margarites helicina	

и смачивающее влияние прибоя в таких случаях превалирует над механическим действием, что способствует развитию здесь разнообразнейших группировок литоральных организмов. Надо отметить, что скалистые участки в большинстве случаев приурочены лишь к среднему и нижнему горизонтам литорали, тогда как верхний горизонт и супралитораль представлены галечно-песчаным пляжем.

Местами фация скал представлена отвесными крутыми утесами или столбообразными отдельностями, что характерно для выдающихся в море мысов на выходах бухт. Такие участки литорали подвержены прибойности I степени. Поясообразующие группировки смещаются заметно вверх. Пояс Balanus balanoides заходит и в супралиторальную зону (табл. 14); в верхнем горизонте литорали на отвесных скалах развиваются более плотные его поселения, чем в соответствующем горизонте на плоских скалах. Литораль этого типа с прибойностью I степени характеризуется значительным обеднением видового состава, что особенно заметно для таких групп, как моллюски, ракообразные и полихеты. Из водорослей здесь встречаются редкие кустики Fucus evanescens; ниже фукуса идут бурые корки Ralfsia и по щелям — редкие кустики Halosaccion ramentaceum. В среднем горизонте часто встречаются голые участки скал, лишенные макробентоса. Нижний горизонт, постоянно захлестываемый волнами, нам обследовать не удалось. Пологие поверхности рифов (прибойность II степени) обладают более разнообразным и обильным населением, чем отвесные скалы. Особенно это показательно для среднего горизонта (табл. 14). Там, где на уровне верхнего горизонта литорали среди галечного пляжа имеются отдельные участки скал («платформы»), на гладкой поверхности видны небольшие скопления Balanus balanoides, а в трещинах сидят мелкие Littorina sitchana. В верхней части верхнего этажа среднего горизонта прослеживается четкий пояс Fucus evanescens, среди которого встречаются небольшие пятна Rhodymenia palmata и мелкие кустики Corallina pilulifera (табл. 15). Характерной особенностью этого пояса является значительное количество мелких Mytilus edulis, поселяющихся в просветах между кустами фукуса, и обилие ювенильных особей Balanus balanoides и Parhyale ochotensis.

Таблица 15

Состав группировки Fucus evanescens + Mytilus edulis в верхнем этаже среднего горизонта скалистой литорали 2-го биономического типа мыса Боковикова о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Плотность поселения, экз./м²	Биомасса, г/м²	Биогеографическая принадлежность вида
Растения			524,0	
Fucus evanescens	Al		500,0	б.-а.
Rhodymenia palmata	Al		20,0	б.-а.
Corallina pilulifera	Al		4,0	т. шб.
Животные			2492,0	
Mytilus edulis	Bi	740	1950,0	б.-а.
Nucella freycinettii	Ga	120	366,0	т. шб.
Balanus balanoides	Ci	2000	100,0	аб.
Parhyale ochotensis (juv.)	Am	2000	48,0	т. шб.
Anisogammarus ochotensis	Am	20	14,0	п. вб.
Littorina sitchana	Ga	300	12,0	т. вб.
Hydrozoa	Hy		2,0	—
Anonyx affinis	Am	5	0,1	аб.
Gammarus setosus			0,1	аб.

Несмотря на то, что сам фукус растет здесь в виде небольших и ...дких кустиков (биомасса — 500 г/м²), роль его как своеобразного ...инкубатора» несомненна, здесь происходит концентрация молоди раз-...личных массовых видов животных (M. edulis, B. balanoides, P. ochotensis).

Ниже этого пояса располагаются испещренные трещинами участ-...ки скал, почти лишенные водорослевого покрова и густо покрытые ...плотными щетками M edulis. Здесь же на остроконечных выступах ...скал встречаются корка Ralfsia и отдельные пучки Halosaccion ramentaceum. Среди мидий обнаружено очень много разнообразных мелких ...животных (табл. 16), суммарная биомасса которых, однако, значитель-...но уступает биомассе руководящего вида.

Таблица 16

Состав группировки Mytilus edulis в верхнем этаже среднего горизонта скалистой литорали 2-го биономического типа мыса Боковикова о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Плотность поселения, экз./м²	Биомасса, г/м²	Биогеографическая принадлежность вида
Растения			36,2	
...lsia sp.	Al		34,8	—
...saccion ramentaceum f. ramosum	Al		1,4	б.-а.
Животные			19058,5	
...lus edulis	Bi	3540	18865,6	б.-а.
...rina sitchana	Ga	190	53,2	т. вб.
...rhyale ochotensis	Am	540	36,6	т. шб.
...reis vexillosa	Po	540	30,0	т. шб.
...ta sp.	Am	260	24,0	—
...sogammarus ochotensis	Am	120	19,6	н. вб.
...nyx affinis	Am	520	15,8	аб.
...mmarus setosus	Am	440	7,9	аб.
...gochaeta	Ol	60	1,8	—
...naria	Ac	20	1,4	—
...garites helicina (juv.)	Ga	40	1,2	аб.
...malus dalli	Ci	20	0,6	т. шб.
...ogenea andrijaschevi	Am	20	0,6	н. вб.
...rtini	Ne	20	0,2	—

Нижний этаж среднего горизонта представляет собой густой ковер ...мелких водорослей, среди которых ведущее положение занимает ...va fenestrata. Особенно показателен этот пояс ульвы для плоских ...скальных платформ, которые покрыты россыпью крупных и средних ...валунов.

На валунах и крупных обломках скал (в основном на стороне, обра-...щенной к морю) обычны Ralfsia и Halosaccion microsporum f. prolifera, ...тогда как в углублениях и трещинах часто встречаются C. pilulifera ...мелкие кустики и корковая форма) и Polysiphonia arto-rubexeus ...табл. 17). Среди животных характерны очень крупные экземпляры ...Mytilus edulis, многочисленные Nereis pelagica и Parhyale ochotensis. ...Бокоплавы (Parhyale ochotensis, Orchomenella pinguis, Ischyrocerus ...nguipes, Anisogammarus ochotensis, Metopelloides shoemakeri, Pleus-...tes panoplus typicus) буквально кишат среди водорослей.

Переход к нижнему горизонту отличается появлением смешанного ...леса водорослей Halosaccion ramentaceum, Rhodomela lycopodioides, ...ocarpus crinitus, Ulva fenestrata, к которым постепенно примеши-...ваются отдельные кусты Cystoseira geminata. Из животных характерны ...многочисленные Nucella freycinettii, крупные Littorina squalida, часто

Таблица 17

Состав группировки Ulva fenestrata в нижнем этаже среднего горизонта скалистой литорали 2-го бинономического типа мыса Боковикова о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Плотность поселения, экз/м²	Биомасса, г/м²	Биогеографическая принадлежность вида
Растения			2505,0	
Ulva fenestrata	Al		2416,0	т. вб.
Ralfsia sp.	Al		51,0	—
Corallina pilulifera	Al		23,3	т. шб.
Halosaccion microsporum f. prolifera	Al		14,3	т. вб.
Polysiphonia atro-rubexeus	Al		0,3	т. вб.
Животные			334,3	
Nereis pelagica	Po	500	160,0	б.-а.
Mytilus edulis	Bi	14	108,2	б.-а.
Parhyale ochotensis	Am	2310	28,7	т. шб.
Orchomenella pinguis	Am	644	6,0	б.-а.
Lepeta concentrica	Ga	14	5,2	т. вб.
Nereis vexillosa	Po	43	5,0	т. шб.
Nucella freycinettii	Ga	28	4,2	т. шб.
Bryozoa	Br		4,2	—
Ischyrocerus anguipes	Am	112	2,8	б.-а.
Littorina sitchana	Ga	28	2,4	т. вб.
Actiniaria	Ac	23	2,1	—
Eteone flava	Po	14	1,7	
Phyllodoce groenlandica	Po	14	1,2	б.-а.
Anisogammarus ochotensis	Am	81	0,7	п. вб.
Metopelloides shoemakeri	Am			п. шб.
Ischyrocerus kröyeri	Am	98	0,7	у. э. Ох. м.
Ischyrocerus leonovi	Am			у. э. Ох. м
Pleustes panoplus typicus	Am			б.-а.
Capitella capitata	Po	56	0,6	б.-а.
Chone teres	Po	14	0,4	т. шб.

встречающаяся молодь Paralithodes brevipes и разнообразные мелкие моллюски и бокоплавы (табл. 18). Большая часть нижнего горизонта занята густым поясом Laminaria sp. и Lessonia laminarioides, в просветах между которыми видны громадные кусты C. geminata.

При II степени прибойности население литорали по видовому разнообразию и обилию мало уступает участкам литорали 1-го бинономического типа. Однако весьма показательно наличие видов, специфичных для сильноприбойных участков, а также значительная разница в количественной структуре группировок и в их вертикальном распределении.

Литораль 4-го бинономического типа

К этому типу относится осушная зона оз. Большого (рис. 2), расположенного в северо-восточной части о-ва Большой Шантар. Слабая связь этого водоема с морем обусловливает самостоятельность гидрологического режима, который отличается большой континентальностью.

Ширина литоральной зоны в зависимости от угла наклона дна изменяется от 4 до 7 м. В центральной части озера на отмели имеется обширное поле Zostera marina (?). Равномерный вал выбросов ее делит литоральную зону на два пляжа — верхний и нижний. В составе грунта преобладают мелкая галька и песок.

На берегу, вдоль верхнего пляжа, обычная прибрежная растительность, население самого пляжа аналогично участкам супралиторали на морском побережье. В поясе выбросов зостеры на нижнем пляже до-

Таблица [illegible]

Качественный состав населения верхнего этажа нижнего горизонта скалистой литорали 2-го биономического типа мыса Боковикова о-ва Большой Шантар

Растения	Группа	Биогеографическая принадлежность вида	Животные	Группа	Биогеографическая принадлежность вида
Halosaccion ramentaceum			Nucella freycinettii	Ga	т. шб.
f. **ramosum**	**Al**	**б.-а.**	Littorina squalida	Ga	т. шб.
Cystoseira **geminata**	Al	**т. вб.**	Littorina sitchana	Ga	т. вб.
Rhodomella **lycopodioides**	Al	б.-а.	Margarites helicina	Ga	аб.
Tichocarpus crinitus	Al	т. шб.	Nucella sp.	Ga	—
Ulva fenestrata	Al	т. вб.	Lepeta concentrica	Ga	т. вб.
Lessonia laminarioides	Al	т. вб.	Problacmaea moskalevi	Ga	у. э. Ох. м.
Halosaccion microsporum	Al	т. вб.	Collisella cassis	Ga	т. шб.
Phycodris sinulosa	Al	т. вб.	Musculus laevigatus	Bi	б.-а.
Odonthalia ochotensis	Al	т. вб.	Paralithodes brevipes	De	т. шб.
Corallina pilulifera	Al	т. шб.	Ischyrocerus cristatus	Am	п. шб.
Fucus evanescens	Al	б.-а.	Ischyrocerus anguipes	Am	б.-а.
Monostroma splendens	Al	т. вб.	Parhyale ochotensis	Am	т. шб.
Coilodesme bulligera		т вб.	Caprella septentrionalis	Am	аб.
			Isaea pacifica	Am	у. э. Ох. м.
			Sympleustes ochotensis	Am	у. э. Ох. м.

минируют бокоплавы и многочисленные олигохеты. Ниже линии уреза воды на глубине 40—50 см галька покрыта пятнами Ectocarpus sp. и кое-где видны отдельные стебли Z. nana. Среди животных преобладают бокоплавы (Anisogammarus kygi, Gammarus setosus, Dogielinotus cimbalukii, Kamaka derzhavini), встречаются единичные Mytilis edulis. В районе протоки много вынесенных из моря Agarum crebrosum, а на литорали появляются новые виды водорослей Ulva fenestrata, Enteromorpha sp., Pelvetia fastigiata, тогда как среди животных преобладают те же виды бокоплавов (табл. 19).

Таблица 19

Состав и распределение населения литоральной зоны 4-го биономического типа оз. Большого о-ва Большой Шантар

Верхний пляж	Orchestia ochotensis, Molgus littoralis, муравьи, личинки Insecta	
Нижний пляж	Выбросы Zostera. Orchestia ochotensis, Dogielinotus cimbalukii, Anisogammarus kygi, Oligochaeta	
На глубине 40—50 см	Центральная часть	Район протоки
	Ectocarpus sp., Zostera marina, Anisogammarus kygi Gammarus setosus, Kamaka derzhavini, Dogielinotus cimbalukii, Mytilus edulis	Ectocarpus sp., Ulva fenestrata, Enteromorpha sp., Pelvetia fastigiata, Anisogammarus kygi, A. hirsutiusculus, Gammarus setosus, Dogielinotus cimbalukii, Mytilus edulis

Уже отмечавшаяся континентальность гидрологического режима оз. Большого обусловливает интенсивный летний прогрев его вод, благодаря чему озеро служит местом сосредоточения некоторых тепловодных форм, не обнаруженных на литорали морского побережья. Основу литорального населения здесь составляют солоноватоводные и эвригалинные виды, способные существовать в условиях почти полного опреснения; многие из них показательны для литорали эстуарного типа.

Литораль 5-го биономического (эстуарного) типа

Для данного типа характерны удаленность от открытого моря, почти полное отсутствие прибоя и значительное, часто сильное опреснение. Этот биономический тип мы рассматриваем на примере наиболее подробно изученной кутовой части губы Якшина.

Таблица 20

Состав группировки Oligochaeta в верхнем и среднем горизонтах галечно-песчаной литорали 5-го биономического типа в кутовой части губы Якшина о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Нижний этаж верхнего горизонта		Верхний этаж среднего горизонта		Биогеографическая принадлежность вида
		плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	
Животные			0,40		0,25	
Oligochaeta	Ol	28	0,24	130	0,1	—
Pygospio elegans	Po	—	—	175	0,05	аб.
Dogielinotus cimbalukii	Am	4	0,12	—	—	у. э. Ох. м
Insecta	In			5	0,1	—
Nematoda	Nem	4	0,04			—

Кутовая часть губы Якшина представляет собой литораль, сильно ...сненную водами рек Амуки и Якшина. Грунт вязкий, илисто-пес... ый с примесью гальки, пахнущей сероводородом. Руслом р. Якшина ... участок делится на два района.

Район между устьем р. Якшина и устьем р. Амуки беден жизнью. ...нижней части верхнего горизонта и в верхнем этаже среднего водо... слей нет; из животных отмечены олигохеты, личинки насекомых, сво... ноживущие нематоды, полихета Pygospio elegans, амфипода Dogie... tus cimbalukii (табл. 20).

Второй район, так называемое «сероводородное пятно», занимает ...падную часть кута и характеризуется скоплением большого количест... выброшенных и разлагающихся ламинарий. Сюда попадают живот... ие Margarites helicina, Haliclistus sp., Anisogammarus tiuschovi, Spi... bis spirillum, Epheria turrita, кладки Margarites, прикрепленные к

Таблица 21

...став группировки Mesidotea entomon в верхнем этаже среднего горизонта илисто-песчаной литорали 5-го биономического типа в кутовой части губы Якшина о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Плотность поселения, экз./м²	Биомасса, г/м²	Биогеографическая принадлежность
Животные			31,8	
...sidotea entomon	Is	20	30,0	б.-а.
...ogammarus kygi	Am	40	1,4	п. шб.
...ochaeta	Ol	300	0,2	—
...spio elegans	Po	400	0,2	аб.
...ogammarus aestua- ...rum	Am	—	—	?

Таблица 22

Состав группировки Macoma baltica в верхнем и среднем горизонтах 5-го биономического типа в кутовой части губы Якшина о-ва Большой Шантар. Грунт — заиленный песок, галька

Вид	Группа	Нижний этаж верхнего горизонта		Верхний этаж среднего горизонта		Биогеографическая принадлежность вида
		плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	плотность поселения, экз./м²	биомасса, г/м²	
Животные		120	120,4	·	224,1	
...coma baltica	Bi	40	69,3	60	133,0	аб.
...enicola marina schantarica	Po	12	28,3	60	84,0	аб.
...ogammarus tiuschovi	Am	21	10,3			п. шб.
...ochaeta	Ol	167	0,07	2040	4,6	—
...idae	Pi	7	1,1			—
...cinde armigera	Po	15	0,57	40	0,4	т. шб.
...sidotea entomon	Is			60	0,8	б.-а.
...gielinotus cimbalukii	Am	120	10,6			у. э. Ох. м.
...ogammarus kygi	Am			20	0,6	п. шб.
...gospio elegans	Po	7	0,03	500	0,5	аб.
...ne longa	Po	10	0,07		·	б.-а.
...bellaria	Tur	10	0,03	40	0,2	—
...matoda	Nem		0,03			—
...ogeneia ejecta	Am	—	—	—	—	у. э. Ох. м.

слоевищам водорослей, вынесенных приливными течениями. Подстилает эту массу илисто-глинистый песок, лишенный жизни. На окраинах «сероводородного пятна» к песку и илу примешивается галька. В этих местах встречаются Macoma baltica, Mya priapus, Anisogammarus ochotensis, Dogielinotus cimbalukii и некоторые другие животные. Среди них можно выделить две группировки: Mesidotea entomon в верхнем этаже среднего горизонта и Macoma baltica+Arenicola marina schantarica на границе верхнего и среднего горизонтов (табл. 21 и 22). Нижний горизонт кутовой части губы Якшина почти на 2 км удален от береговой линии, он не подвержен сильному опреснению и рассматривается нами в разделе, повященном 1-му биономическому типу литорали, который характеризуется большим богатством и разнообразием фауны и флоры и более открыт действию прибоя.

Литораль 6-го биономического типа

В настоящее время на основании ряда работ, посвященных характеристике ванн как своеобразного биотопа и описанию их растительного и животного мира, установлены основные закономерности, характерные для ванн, и общепризнанным можно считать их выделение в качестве особого биономического типа литорали (подробно об этом см.: Кусакин, 1961).

Данный тип занимает особое положение по отношению ко всей остальной литорали. Обусловлено это в основном тем, что независимо от размеров и местоположения разнообразные понижения дна, заполненные водой, существуют определенное время как миниатюрные самостоятельные водоемы. Постоянная увлажненность литорали даже во время максимальных отливов, отсутствие или ослабление прибоя, сильное отличие гидрологического режима от режима окружающих вод, резкие колебания солености и температуры составляют специфические особенности ванн. Необходимо отметить, что в условиях сурового ледового режима вод ванны выполняют роль своеобразных убежищ, где укрываются от перетирающего действия льдов многие водоросли и животные (это особенно характерно для верхнего горизонта). Двойственность в составе населения (наличие как типично литоральных организмов, так и типично сублиторальных), развитие в ваннах видов, специально приуроченных к ним или только здесь достигающих массового развития, общий сдвиг группировок вверх по сравнению с самой литоралью, наличие в некоторых глубоких ваннах своей «микрозональности» составляют еще одну биономическую особенность этого специфического для литорали биотопа.

Во многом близки к ваннам и расселины, имеющие широкое распространение на скалистой литорали Шантарских островов. Как правило, вертикальное распределение группировок в расселинах аналогично таковому на соседних участках скал, но примечательно более сильное развитие зарослей ламинариевых и заметное смещение всех поясов вверх. В расселинах отрицательное механическое действие прибоя почти не выражено, тогда как токи воды, вызываемые поступающей сюда прибойной волной, достигают большой силы, что является благоприятным для таких фильтратов, как, например, мидии. Биомасса мидий в друзах, располагающихся в нижнем и среднем горизонтах таких расселин, достигает 16,5 кг/м^2 при плотности поселения более 1500 экз./м^2. Животный и растительный мир расселин отличается не только массовым развитием отдельных, обычных на литорали видов, но и значительным видовым разнообразием. Это обогащение происходит главным образом за счет увеличения количества сублиторальных видов и концентрации обычно рассеянных форм, редких на открытых поверхностях

литоральных скал. В качестве примера приводим список растений и животных, обнаруженных в одной из таких расселин на скалах в районе между мысом Боковикова и р. Малый Омакой (табл. 23).

Все разнообразие ванн на литорали Шантарских островов мы подразделяем, пользуясь классификацией, предложенной Гисленом (Gislen, 1930), на три основных типа: сублиторальные, литоральные и супралиторальные.

Сублиторальные ванны расположены, как правило, в нижнем горизонте литорали или в нижней части среднего горизонта. Население их в общих чертах сходно с населением сублиторали, показательно массовое развитие ламинариевых. Среди сублиторальных ванн на обследованной территории Шантарских островов можно выделить несколько разновидностей.

Ванны-желоба представляют собой выработанные прибоем расширенные углубления в задней части крупных расселин. Благоприятным фактором, обусловливающим массовое развитие здесь многочисленных видов водорослей и животных, является непрерывный обмен воды в ванне с морем. Дно таких ванн обычно покрыто валунами. Среди водорослей на боковых стенках преобладают Rhodomela lycopodioides, Halosaccion ramentaceum f. ramosum, Ulva fenestrata, а на дне ванн развиваются пышные заросли Laminaria sp., Lessonia laminarioides, Cystoseira geminata.

Эти заросли, особенно огромные кусты цистозиры, дают приют обильной и разнообразной фауне, в составе которой многочисленны мелкие бокоплавы, изоподы и креветки. Здесь же укрывается и молодь Paralithodes brevipes. Под валунами, лежащими на дне ванны, много Nereis vexillosa, Eulalia viridis, крупных Parhyale ochotensis и Anisogammarus ochotensis; на поверхности валунов и по стенкам ванн среди зарослей водорослей обычны крупные моллюски — Nucella freycinettii, Acmaea sp., Littorina squalida. Верхний край таких ванн окаймлен сплошным поясом Fucus evanescens, несколько ниже которого по щелям и трещинам в скалах — крупные экземпляры Mytilus edulis.

Таким образом, вертикальная стратификация в ваннах-желобах в общем соответствует схеме распределения основных поясообразующих группировок на соседних с ваннами участках скалистой литорали.

Ванны, полностью изолированные в отлив от моря, на скалистой литорали в нижнем и среднем горизонтах встречаются повсеместно. В большинстве случаев это довольно крупные водоемы с глубинами 1,5—2 м. Характерным признаком таких ванн является обильный пояс ламинариевых (Laminaria gurjanovae, L. taeniata, Alaria pyllaii), который почти всегда доходит до уреза воды в ванне в отлив, независимо от положения самой ванны относительно нуля глубин. Возможно, это общее правило для такого типа ванн; во всяком случае, на эту закономерность указывает Кусакин (1956, 1961) для литорали южной Курильской гряды. Население верхней части стенок ванн обычно соответствует группировкам, характерным для скал на этом же уровне. Вследствие этого заросли ламинариевых и весь сопутствующий им комплекс сублиторальных организмов в таких ваннах непосредственно граничат с группировками верхних отделов литорали. Иными словами, «микрозональность», повторяющая общую стратификацию растительных и животных группировок на литорали, в полностью изолированных от моря сублиторальных ваннах отсутствует, что отличает их от ванн-желобов.

Очень часто боковые стенки ванн (особенно в верхней части) сплошь покрыты корковой формой Corallina pilulifera, и лишь изредка видны кустики этой водоросли. В мелководных частях ванн вместо группировок ламинариевых развиваются заросли Rhodomela subfusca и R. lycopodioides с сопутствующей им фауной, состоящей из огромного

Таблица 23

Состав населения верхнего этажа нижнего горизонта скалистой литорали 6-го бинoмического типа стенок расселины на мысе Боковикова о-ва Большой Шантар

Растения	Группа	Биогеографическая принадлежность вида	Животные	Группа	Биогеографическая принадлежность вида
Rhodomela lycopodioides	Al	б.-а.	Nereis vexillosa	Po	**т. шб.**
Polysiphonia sp.	Al	—	Neoamphitrite figulus	Po	аб.
Phycodris sinuosa	Al	т. вб.	Spirorbis sp.	Po	—
Ptilota pectinata	Al	б.-а.	Harmothoë rarispina	Po	б.-а.
Halosaccion ramentaceum	Al	б.-а.	Flabelligera affinis	Po	б.-а.
f. robustum			Nucella freycinettii	Ga	т. шб.
Corallina pilulifera	Al	т. шб.	Collisella patina	Ga	т. шб.
Pachyarthron cretaceum	Al	т. шб.	Problacmaea moskolevi	Ga	у. э. Ох. м.
Ulva fenestrata	Al	т. шб.	Margarites helicina	Ga	аб.
Ralfsia sp.	Al	—	Volutarpa ampulacea	Ga	т. шб.
Cystoseira geminata	Al	т. вб.	Bela schantarica	Ga	э. Ох. м.
Tichocarpus crinitus	Al	т. шб.	Schizoplax brandtii	Io	т. шб.
Hypophyllum middendorffii	Al	т. шб.	Anisogammarus ochotensis	Am	п. вб.
Lessonia laminarioides	Al	?	Melita dentata	Am	б.-а.
Alaria taeniata	Al	**т. шб.**	Pagurus middendorffii	De	т. шб.
Laminaria sp.	Al	—	Chthamalus dalli	Ci	т. шб.
Chondrus crispus	Al	б.-а.	Balanus balanoides	Ci	аб.
Rhodymenia palmata	Al	б.-а.	Idotea ochotensis	Is	т. шб.
Odonthalia ochotensis	Al	**т. вб.**	Parhyale ochotensis	Am	т. шб.
Odonthalia sp.	Al	**т. вб.**	Metopelloides shoemakeri	Am	п. шб.
Scytosiphon lomentaria	Al	**ст. б., аб.,**	Anonyx affinis	Am	аб.
		нат.	Pontogeneia andrijaschevi	Am	п. вб.
			Pleustes panoplus typicus	Am	б.-а.
			Amphithoe rubricatoides	Am	т. шб.
			Pontogeneia subintermedia	Am	у. э. Ох. м.
			Ischyrocerus cristatus	Am	п. шб.
			Ischyrocerus leonovi	Am	**у. э. Ох. м.**
			Calliopius laeviusculus	Am	аб.
			Sympleustes uncigera	Am	п. шб.
			Najna consiliorum	Am	т. шб.
			Lebbeus fasciata	De	п. вб.
			Caprella cristibrachium	Am	п. шб.
			Caprella septentrionalis	Am	аб.
			Emplecdonema gracile	Ne	
			Halichondria panicea	Sp	б.-а.

числа мелких ракообразных, Spirorbis sp., бродячих полихет и молоди Littorina sitchana.

Более мелкие ванны этой группы, имеющие глубину до 1 м и диаметр не более 2—3 м, во многих отношениях являются переходными к следующему литоральному типу ванн. Дно и стенки большинства из них покрыты корковой формой кораллины. В некоторых случаях на стенках ванн растут ламинариевые, Cystoseira geminata, Ulva fenestrata, Monostroma splendens, в других — стенки лишены водорослей и покрыты актиниями типа Metridium. Растительный и животный мир здесь в целом мало отличается от типичных сублиторальных ванн, однако появляются уже некоторые формы, характерные для литоральных ванн (табл. 24).

Таблица 24

Состав населения ванн сублиторального типа в нижнем и среднем горизонтах скалистой литорали 8-го биономического типа о-ва Большой Шантар

Вид	Группа	Биогеографическая принадлежность вида	Мыс Боковикова	Мыс Олай	Мыс Скалистый	Бух. Топазная
1	2	3	4	5	6	7
Растения						
Laminaria sp.	Al	—	+	—	—	+
Lessonia laminarioides	Al	?	+	—	+	+
Halosaccion ramentaceum f. ramosum	Al	б.-а.	+	—	—	—
Chondrus crispus	Al	б.-а.	+	+	+	+
Rhodomela lycopodioides	Al	б.-а.	+	—	+	+
Palisia sp.	Al	—	+	—	—	—
Fucus evanescens	Al	б.-а.	+	+	+	+
Corallina pilulifera	Al	т. шб.	+	—	—	+
Cystoseira geminata	Al	т. вб.	+	—	+	+
Ulva fenestrata	Al	т. вб.	+	—	—	+
Tichocarpus splendens	Al	п. шб.	+	—	—	—
Laminaria digitata	Al	б.-а.	—	+	—	—
Alaria sp.	Al	—	—	+	+	—
Monostroma splendens	Al	т. вб.	—	+	+	+
Corallina officinalis	Al	аб.	—	+	+	—
Rhodomela subfusca	Al	б.-а.	—	+	—	—
Halosaccion microsporum f. prolifera	Al	т. вб.	—	+	—	—
Laminaria ochotensis	Al	т. вб.	—	+	—	—
Spongomorpha sp.	Al	—	—	+	—	
Rhodoglossum laminarioides	Al	т. вб.	—	+	—	
Gigartina unalaskensis	Al	т. шб.	—	+	+	—
Pterosiphonia bipinnata	Al	т. шб.	—	+	—	—
Odonthalia ochotensis	Al	т. вб.	—	+	—	+
Polysiphonia atro-rubexeus	Al	т. вб.		+	—	—
Hypophillum middendorffii	Al	т. шб.	—	—	+	—
Monostroma sp.	Al	—	—	—	+	—
Laminaria gurjanovae	Al	т. шб.	—	—	+	—
Enteromorpha intestinalis	Al	б.-а.	—	—	+	—
Tichocarpus crinitus	Al	т. шб.	—	—	+	—
Spongomorpha saxatilis	Al	т. вб.	—	—	+	—
Halosaccion ramentaceum f. robustum	Al	б.-а.	—	—	+	—
Halosaccion ramentaceum f. subsimplex	Al	б.-а.	—	—	+	—
Alaria taeniata	Al	т. шб.	—	—	+	—
Alaria pyllaii	Al	б.-а.	—	—	+	—

1	2	3	4	5	6	7
Laminaria sp. 2	Al	—	—	—	+	—
Pachyarthron cretaceum	Al	т. шб.	—	—	+	—
Scytosiphon lomentaria	Al	ст.-б., аб., пат.	—	—	—	+
Животные						
Nucella freycinettii	Ga	т. шб.	+	+	+	+
Testudinalia scutum	Ga	т. вб.	+		—	—
Margarites helicina	Ga	аб.	+	+	+	+
Littorina sitchana	Ga	т. вб.	+	+	+	+
Pododesmus macroschisma	Bi	т. вб.	+		—	—
Hiatella arctica	Bi	б.-а.	—	+	—	+
Mytilus edulis	Bi	б.-а.	—	+	+	+
Musculus laevigatus	Bi	б.-а.	—	+	+	+
Littorina squalida	Ga	т. шб.	+	+	—	+
Problacmaea moskalevi	Ga	у. э. Ох. м.	—	+	—	—
Velutina cryptospira	Ga	б.-а.	—	—	+	—
Volutarpa ampulacea	Ga	т. шб.	—	—	+	+
Collisella cassis	Ga	т. шб.	—	—	+	—
Lacuna sp.	Ga	—	—	—	+	+
Arvella manschurica	Bi	э. Ох. м.	—	—	—	+
Mya priapus	Bi	аб.	—	—	+	+
Lepeta concentrica	Ga	т. вб.	—	—	—	+
Buccinum baeri	Ga	т. вб.	—	—	—	+
Roparia schrenki	Ga	т. вб.	—	—	—	+
Falsicingula kurilensis	Ga	п. нб.	—	—	—	+
Nereis vexillosa	Po	т. шб.	+	+	—	—
Nereis pelagica	Po	б.-а.	+	—	—	—
Spirorbis sp.	Po	—	+	+	+	+
Eulalia viridis	Po	п. нб.		+	—	—
Amphiglena pacifica	Po	п. шб.	+	+	—	—
Polycirrus medusa	Po	б.-а.	—	+	—	—
Flabelligera affinis	Po	б.-а.	—	+	—	—
Syllis fasciata	Po	б.-а.	—	+	—	—
Eteone longa	Po	б.-а.	—	+	+	—
Harmothoe rarispina	Po	б.-а.	—	+	—	—
Bryozoa	Bry	—	—	+	—	—
Leptasterias ochotensis	As	э. Ох. м.	—	+	—	—
Spongia (желтые)	Sp	..	—	+	+	+
Anisogammarus ochotensis	Am	п. вб.	+	+	+	+
Idotea ochotensis	Is	т. шб.	+	—	+	+
Sympleustes uncigera	Am	п. шб.	+	+	+	+
Pleustes panoplus typicus	Am	б.-а.	+	—	—	—
Parhyale ochotensis	Am	т. шб.	+	+	+	+
Ischyrocerus kröyeri	Am	у. э. Ох. м.	+	—	—	+
Calliopius laeviusculus	Am	аб.	+	—	—	—
Orchomenella pinguis	Am	б.-а.	+	—	—	—
Caprella cristibrachium	Am	п. шб.	+	+	—	+
Metopelloides shoemakeri	Am	п. шб.	+	—	—	—
Pontogeneia andrijaschevi	Am	п. вб.	+	+	+	+
Ischyrocerus cristatus	~~Al~~	п. шб.	+	—	+	+
Jassa pulchella	Am	тр.-б.	+	—	—	—
Anonyx affinis	Am	аб.	+	—	—	—
Sympleustes ochoticus	Am	у. э. Ох. м.	+	—	—	—
Amphithoe rubricatoides	Am	т. шб.	+	—	—	—
Balanus balanoides	Ci	аб.	—	+	+	—
Chthamalus dalli	Ci	т. шб.	—	+	—	—
Pagurus middendorffii	De	т. шб.	—	+	+	+
Hapalogaster grebnitzkii	De	т. шб.	—	+	—	—
Melita dentata	Am	б.-а.	—	+	+	+
Ischyrocerus leonovi	Am	у. э. Ох. м.	—	+	—	—
Ischyrocerus anguipes	Am	б.-а.	—	+	+	—

1	2	3	4	5	6	7
Najna consiliorum	Am	т. шб.	—	—	+	—
Amphithoe annenkovae	Am	п. нб.	—	—	+	—
Munna stephenseni	Is	п. вб.	—	—	—	+
Mesidotea entomon	Is	б.-а.	—	—	—	+
Eualus fabricii	De	аб.	—	—	—	+
Spirontocaris ochotensis	De	т. шб.	—	—	—	+
Schizoplax brandtii	Zo	т. шб.	+	—	+	—
Epheria turrita	Ga	п. нб.	—	—	+	+
Nucella lima	Ga	т. вб.	—	+	—	—

Ванны литорального типа приурочены к среднему и верхнему горизонтам литорали, а в наиболее прибойных местах встречаются и в нижней части супралиторали. Гидрологический режим в них приближается к условиям существования в типичных участках литорали. Ванны литорального типа особенно многочисленны на скалистых участках Шантарских островов, где, благодаря неровностям скал, с одной стороны, и большой амплитуде колебаний уровня моря — с другой, в отлив остается масса всевозможных трещин, выбоин и других углублений, заполненных водой, которые до следующего прилива утрачивают связь с морем. Продолжительность такой изоляции, а вместе с этим и особенности динамики гидрологического режима в ваннах зависят от положения их над нулем глубин. Естественно, что наибольшие вариации наблюдаются в ваннах, расположенных в верхних отделах литорали и в супралиторали, где контакт с морем утрачивается на продолжительное время (от нескольких часов до многих суток).

Типично литоральные ванны характеризуются в первую очередь отсутствием зарослей ламинариевых и преобладанием водорослей мелкого и среднего размеров, большинство из которых обычно отмечается для средней и нижней литорали. Это виды родов Corallina, Ulva, Halosaccion, Fucus, Rhodomela, Scytosiphon и др. Многие из них (например, Rhodomela) развиваются в ваннах обильнее, чем на открытых участках скал. Животный мир литоральных ванн, особенно крупных, также отличается большим разнообразием в основном брюхоногих моллюсков (Nucella freycinettii, Collisella sp., Buccinum percrassum) и мелких ракообразных (Parhyale ochotensis, Ischyrocerus anguipes, Sympleustes uncigera, Anisogammarus ochotensis, A. makarovi, Idotea ochotensis, Munna sp., Pagurus middendorffii, Hapalogaster grebnitzkii).

Классификация литоральных ванн вследствие их разнообразия до сих пор не разработана, и мы ограничимся, как и другие авторы (Кусакин, 1961), лишь характеристикой наиболее часто встречающихся разновидностей ванн и их населения.

В нижней части среднего горизонта отмечены самые большие по размерам литоральные ванны, глубины которых, однако, не превышают 1 м. Как правило, это щелевидные или желобообразные углубления в скалах. Стенки их покрыты почти сплошь корковой формой Corallina. В некоторых случаях дно таких ванн покрыто галькой, гравием и лишено водорослевого покрова; здесь встречаются лишь одиночные экземпляры N. freycinettii, Mytilus edulis. Littorina sitchana, по боковым стенкам ванн пятнами — заросли Ulva fenestrata, Halosaccion ramentaceum, Rhodomela lycopodioides. В других случаях, когда эти желоба приурочены к открытым, наиболее прибойным участкам рифа, не только стенки, но и дно их покрыто сплошной коркой Corallina. На дне отдельными пятнами среди кораллины — короткие кустики Pylaiella litoralis, которую в мелководной части ванны (на глубине 5—20 см) сме-

няет Scytosiphon lomentarius. В углублениях и щелях группируются Mytilus edulis, а рядом с ними низкие кустики Corallina officinalis. Изредка встречаются мелкие проростки Halosaccion microsporum, отдельные слоевища Ulva fenestrata. Среди зарослей кораллины в массе укрываются мелкие бокоплавы (Parhyale ochotensis, Orchomenella pinguis), на ульве видны мелкие Littorina sitchana. По стенкам ванн среди сплошной корки Corallina встречаются крупные Acmaea sp., реже Nucella freycinettii и единично M. edulis. Эта группировка доходит до уреза воды в ванне независимо от высоты стенок.

В верхней части среднего горизонта ванны разнообразны по размерам, общей конфигурации и составу населения. Многочисленные мелкие углубления — выбоины — по составу населения почти не отличаются от соседних участков скал. Характерен лишь некоторый подъем населяющих их организмов по сравнению с гладкой поверхностью. Узкие щелевидные ванны сплошь покрыты корковой формой кораллины, и животное население в них почти отсутствует. В некоторых из них, где на дне имеются наносы песка, поселяются «песчаные Actinia». В широких, но мелких углублениях дно и стенки покрыты зарослями Fucus evanescens, Rhodomela lycopodioides, Scytosiphon lomentarius, Monostroma splendens, а на свободных участках отдельные пятна Corallina. В самых больших ваннах этого типа отмечается стратификация группировок, несколько отличающаяся от таковой на скалах. Здесь сохраняется лишь две ведущие группировки: Fucus evanescens и Rhodomela + Mytilus edulis.

Там, где участки скалистой литорали не являются прямым продолжением береговых утесов, на границе скал и галечного пляжа в отлив остаются широкие, но неглубокие лужи, дно которых выстлано сильно заиленной галькой. В таких ваннах происходит концентрация форм, свойственных фации рыхлых грунтов малоприбойной литорали. Здесь обитают Chiridota tauiensis, Mya priapus, Pectinaria granulata и очень редко Liocyma fluctuosa, а на дне среди гальки отдельные M. edulis, Acmaea sp., Littorina sitchana.

Ванны верхнего горизонта однообразнее, обычно население их составляют мелкие проростки Fucus evanescens, Balanus balanoides, L. sitchana. На прибойных участках в таких ваннах встречаются Corallina officinalis и Ralfsia sp. Литоральные ванны в верхнем горизонте соседствуют с безжизненными участками скал и служат убежищем для литоральных организмов, которые могут быть уничтожены льдами на гладкой поверхности скал.

Супралиторальные ванны изолированы от моря. Морская вода попадает в них лишь в периоды сильных штормов или в виде брызг на участках максимальной прибойности. Вследствие этого ванны супралиторального типа отличаются крайним непостоянством условий существования. Особенно резко колеблется соленость. Здесь встречаются лишь немногие, наиболее эврибионтные представители морской флоры и фауны (Pylaiella litoralis, Balanus balanoides и Littorina sitchana); наиболее характерно для этого типа ванн специфическое население из солоноватоводных и даже пресноводных, часто эфемерных видов, среди которых многочисленны харпактициды и личинки комаров.

Своеобразную модификацию супралиторального типа ванн представляют «пещерные ванны». Расположенные примерно на 10—12 м выше уровня максимального прилива, эти ванны тем не менее заполнены морской водой, поступающей сюда в периоды сильных волнений моря, о чем свидетельствуют выбросы водорослей, встреченные по всей пещере. Своеобразной чертой условий существования здесь является почти полное отсутствие света в пещере. Из литоральных организмов встречены мелкие экземпляры L. sitchana и B. balanoides.

Чтобы полнее отразить особенности населения исследуемого района, приводим список видов рыб, птиц и млекопитающих, тесно связанных особенностями своей биологии (главным образом характером питания) с литоральной зоной Шантарских островов.

Список животных, связанных своей биологией с литоральной зоной Шантарских островов (составлен А. К. Цимбалюком, В. В. Куликовым и В. Н. Казаченко)

Сем. CLUPEIDAE
Clupea harengus pallasi Valenciennes, 1847
Сем. SALMONIDAE
Salvelinus malma (Walbaum, 1792)
Сем. GADIDAE
Eleginus navaga gracilis (Tilesius, 1810)
Сем. GASTEROSTEIDAE
Pungitius pungitius sinensis (Guichenot, 1869)
Сем. BLENNIDAE
Alectrias alectrolophus (Pallas, 1811)
Сем. ZOARCIDAE
Zoarces viviparus elongatus Kner, 1886
Hadropareia middendorffii Schmidt, 1904
Сем. AMMODYTIDAE
Ammodytes hexapterus hexapterus Pallas, 1810
Сем. HEXAGRAMMIDAE
Hexagrammos octogrammus (Pallas, 1811)
Сем. COTTIDAE
Myoxocephalus quadricornis (Linne, 1758)
Myoxocephalus polyacanthocephalus (Pallas, 1811)
Myoxocephalus brandtii (Steindachner, 1867)
Porocottus minutus (Pallas, 1811)
Сем. PLEURONECTIDAE
Pleuronectes stellatus Pallas, 1787
Liopsetta glacialis (Pallas, 1776)

AVES

Отряд **Чистики**
Cepphus carbo Pallas*
Brachyrhamphus marmoratus Gmelin*
Fratercula corniculata (Naumann)*
Lunda cirrhata (Pallas)*
Отряд **Чайки**
Larus argentatus Pontopp.*
Larus canus (L.)*
Отряд **Кулики**
Tringa hypoleucos (L.)*
Tringa glareola (L)*
Tringa incana Gmelin*
Tringa erythropus (Pallas)
Calidris temminecii (Leisl.)
Calidris subminuta (Midd.)
Calidris tenuirostris Horsfield
Calidris ruficollis (Pallas)
Calidris alpina (L.)
Charadrius dominicus Müller
Charadrius mongolus Pallas
Phalaropus lobatus (L.)
Limicola falcinellus Pontop.
Terekia cinerea Güldenstädt
Numenius phaeopus (L.)
Arenaria interpres (L.)
Отряд **Гусеобразные**
Histrionicus histrionicus (L.)*
Mergus merganser (L.)*
Mergus squamatus Gould
Anas querquedula L.
Anas crecca L.*

---

* Звездочкой обозначены виды, гнездящиеся на о-ве Большой Шантар.

Anas clypeata L.
Отряд **Воробьиные**
Motacilla alba L.*
Motacilla flava L.*
Alauda arvensis L.*
Corvus corone L.*
Emberiza spodocephala Pallas*

MAMMALIA

Отряд **Ластоногие**
Pusa hispida Schreb.
Отряд **Хищные**
Vulpes vulpes L.
Ursus arctos L.

В заключение приносим глубокую благодарность за большую помощь в работе нашим товарищам по экспедиции А. К. Цимбалюку, В. В. Куликову, Н. Г. Александрович и В. Н. Казаченко, а также всем специалистам, принявшим участие в обработке материала.

ЛИТЕРАТУРА

Арчиков Е. И., Губкин Н. М. К геоморфологии берегов Шантарских островов — «Зап. Приморского фил. Геогр. о-ва СССР», 1972, т. 26.

Губкин Н. М. О влиянии приливов на динамику берегов Шантарских островов.— «Зап. Приморского фил. Геогр. о-ва СССР», 1972, т. 29.

Гурьянова Е. Ф. Командорские острова и их морская прибрежная фауна и флора.— «Природа», 1935, № 11, с. 64—72.

Гурьянова Е. Ф., Закс И. Г., Ушаков П. В. 1. Литораль Кольского залива.— «Труды Ленингр. о-ва естествоисп.», 1928, т. 58, № 2, с. 89—143.

Гурьянова Е. Ф., Закс И. Г., Ушаков П. В. 2. Литораль Кольского залива.— «Труды Ленингр. о-ва естествоисп.», 1929, т. 59, № 2, с. 47—152.

Гурьянова Е. Ф., Закс И. Г., Ушаков П. В. 3. Литораль Кольского залива.— «Труды Ленингр. о-ва естествоисп.», 1930, т. 60, № 2, с. 17—107.

Закс И. Г. К познанию донных сообществ Шантарского моря.— «Изв. Тихоокеан. науч.-пром. ст.», 1929, т. 3, № 2, с. 1—93.

Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. М., 1962.

Кусакин О. Г. К фауне и флоре осушной зоны о-ва Кунашир.— «Труды пробл. и темат. совещ. ЗИН АН СССР», 1956, т. 6, с. 98—115.

Кусакин О. Г. Сезонные изменения на литорали южных Курильских островов — «Вестн. ЛГУ», 3, сер. биол., 1958а, вып. 1, с. 116—130.

Кусакин О. Г. Литораль южных Курильских островов и ее фауна и флора. Автореф. канд. дис. Л., 1958б.

Кусакин О. Г. Некоторые закономерности распределения фауны и флоры в осушной зоне южных Курильских островов.— В кн.: Исслед. дальневост. морей СССР, 1961, № 7, с. 312—343.

Леонов А. К. Региональная океанография. Л., 1960, ч. 1, с. 765.

Линдберг Г. У., Дулькейт Г. Д. Материалы по рыбам Шантарского моря.— «Изв. Тихоокеан. науч.-пром. ст.», 1929, т. 3, № 1, с. 1—140.

Лисицын А. П. О типах морских отложений, связанных с деятельностью льдов.— «ДАН СССР», 1958, т. 118, № 2, с. 917—921.

Мокиевский О. Б. Пресноводная литораль Амурского лимана и ее фауна.— «ДАН СССР», 1949, т. 16, № 6, с. 1187—1190.

Мокиевский О. Б. К фауне литорали Охотского моря.— «Труды Ин-та океанол. АН СССР», 1953, т. 7, с. 167—197.

Мокиевский О. Б. Некоторые черты литоральной фауны материкового побережья Японского моря.— «Труды пробл. и темат. совещ. ЗИН АН СССР», 1956, т. 6, с. 116—121.

Нечаев А. П. Льдинная аккумуляция на Дальнем Востоке — «Изв. ВГО, 1961, т. 93, № 1, с. 47—59.

Попов Е. А. О влиянии наледи и берегового припая на динамику морского берега.—«Труды Океанограф. комис. АН СССР», 1959, т. 4, с. 74—81.

Спасский Н. Н. Литораль юго-восточного побережья Камчатки.— В кн.: Исслед. дальневост. морей СССР, 1961, № 7, с. 261—311.

Ушаков П. В. Краткий отчет о гидробиологических работах, произведенных летом 1930 г. на Японском и Охотском морях на шхуне «Красный якут».— «Изв. Гос. гидрол. ин-та», 1930, т. 29, с. 129—136.

Ушаков П. В. Литораль Охотского моря.— «ДАН СССР», 1951, т. 26, № 1, с. 127—130.

Ушаков П. В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. М.—Л., 1953, с. 459.
Gislen T. Epibioses of the Gullmar Fjord.— In: Kristinberg zoologiska station, 1877—1927. 1930, vol. 3—4, p. 1—380.
Gislen T. Physigraphical and ecological investigations concerning the littoral of Northen Pacific Kungl. Fysiogr. Sallsk. Handl. N. F. 1943-44. Sect. I, Bd 54, № 5; sect. II—IV, Bd 55, No 8.

ON THE FAUNA AND THE FLORA OF THE INTERTIDAL ZONE OF THE SHANTAR ISLANDS

V. A. KUDRJASCHOV, T. F. TARAKANOVA, M. B. IVANOVA

Department of Hydrobiology and Ichthiology, Far East State University;
Laboratory of Shelf Communities and Laboratory of Chorology, Institute of Marine Biology, Far East Science Centre, Academy of Sciences of the USSR, Vladivostok, 690022

SUMMARY

The paper deal with the specific composition of macrobenthos in the intertidal zone of the Shantar Islands, vertical stratification and their changes under the influence of various environmental factors. 5 of the 6 known bionomical types of the intertidal zone are distinguished (according to E. F. Gurjanova, J. G. Zaks and P. V. Uschakov).

The Ist bionomical type (moderately exposed littoral) is characterized by a great variaty of abundant fauna and flora. On rocks vertical stratification is distinct, boundaries of belts of Balanus balanoides, Fucus evanescens, Mytilus edulis, Ulva fenestrata, Rhodomela lycopodioides and Laminariacea are close to those of horizons and stories of intertidal zone (according to I. Vaillant). The 2nd bionomical type (open sea shore with maximum exposure) is characterized by specific «moving biocoenosis of Pontogeneia» in a gigantic «dead zone» of moving pebble. In the 4th (lagoon) bionomical type were investgated a zone of Zostera marina and splash zone inhabited by Amphipoda. The 5th (estuarine) bionomical type is characterized by absence of algae and presence of Macoma baltica, Amphipoda varia, small polychaetes, larvae of insects and Nematoda. The 6th bionomical type (tidal pools) is described in detail.

Population, vertical zonation and quantitative data of principal bottom communities presented in 24 tables and schemes. A list of species (fish, birds and mammals), closely connected mainly by their feeding with the littoral zone, is also appended.

ПРИБРЕЖНЫЕ СООБЩЕСТВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

1976 Институт биологии моря Сборник работ № 6

УДК 577.472.475

ЗООПЛАНКТОН ЗАЛИВА ПОСЬЕТА

М. С. Кос

Зоологический институт АН СССР, Ленинград, 199164

Исследовался зоопланктон прибрежных участков зал. Посьета. Сбор поверхностного планктона производился с лодки, придонного — аквалангистом (на глубинах до 21 м). Сборами были охвачены различные прибрежные биотопы. Приводятся данные о температуре и солености, относящиеся ко времени взятия проб. Даны списки видов зоопланктона и плотность поселения отдельных форм для различных участков залива, а также для поверхностных и придонных слоев воды. Приводятся данные по экологии и распространению отдельных видов. Подчеркивается типично неритический характер зоопланктона. Большое внимание уделено сравнительной характеристике отдельных районов залива, выделены планктонные группировки. Для выяснения вопроса о наличии специфического придонного планктона в прибрежных районах моря вертикальное распределение планктона рассмотрено как в целом, так и по отдельным видам.

Несмотря на значительное число работ, посвященных исследованию планктона открытых районов Японского моря, в настоящее время мы располагаем весьма скудными сведениями о неритическом планктоне нашего побережья Японского моря вообще и зал. Посьета в частности.

Из работ по неритическому планктону следует назвать прежде всего статью Тагац (1933), в которой излагаются результаты обработки стационарных подекадных сборов зоопланктона, производившихся летом 1926 г. на научно-промысловой станции мыса Басаргина (зал. Петра Великого). В работе приводится список видов (или групп) организмов зоопланктона с указанием места и времени их обнаружения. Из Copepoda отмечаются в качестве массовых форм Acartia clausi, Paracalanus parvus, Oithona nana, O. similis, а также встреченный единично Centropages typicus. Остальные Copepoda до вида определены не были. Каких-либо количественных данных, а также данных о планктонных группировках и вертикальном распределении планктонных организмов в этой работе не приводится. В работах Рахмановой (1933), Бродского (1935, 1937, 1941), Виркетис (1941), в которых не ставилось непосредственной цели исследования неритического планктона, наряду с данными о планктоне открытого моря есть некоторые отрывочные сведения о прибрежном планктоне Приморья и зал. Петра Великого.

В сводке по зоогеографическому районированию северной части Тихого океана Бродский (1957), характеризуя фауну каланид зал. Петра Великого, выделяет также и неритические группировки, в частности группировку зал. Посьета. Он обращает внимание на своеобразие фауны каланид залива и богатство ее тепловодными видами. Общий список каланид посьетской группировки включает 17 видов, в основном представителей субтропической и даже тропической фауны. Массовыми видами являются Centropages tenuiremis, Labidocera pavo, Paracalanus parvus, Acartia pacifica и Labidocera bipinnata.

Бродский считает, что субтропический характер фауны каланид нельзя объяснить только летним прогревом воды зал. Посьета (18—23° С на поверхности). По мнению автора, посьетская группировка расположена в самом северном районе тепловодной группировки, идущей вдоль берега п-ова Корея из Корейского пролива. Количественных данных по отдельным видам каланид залива не приводится.

В статье Кос (1960) рассматривается планктон прибрежных районов зал. Петра Великого, бухт и заливов среднего и северного Приморья и южных Курильских островов, даются сравнительная характеристика зоопланктона этих районов, видовые списки Copepoda и Cladocera и некоторые зоогеографические данные. Здесь, как и во всех предыдущих работах, отсутствуют количественные данные, не рассматривается вертикальная стратификация и региональное распределение зоопланктона внутри заливов и бухт.

Значительно лучше обстоит дело с изученностью планктона прибрежных вод Японии. Многие японские ученые занимались специальными исследованиями планктона бухт и небольших заливов всех островов Японии (Kokubo, Tamura, 1931, 1934; Motoda, Anraku, 1951, 1952; Anraku, 1953). Наибольший интерес представляют исследования Ямази (Yamazi, 1950—1957), характеризующие состав, распределение и сезонные изменения планктона мелководных заливов.

Материал и методика

Во время работ Гидробиологической экспедиции ЗИН АН СССР в 1962 г. в зал. Посьета параллельно с изучением ряда донных биоценозов производился количественный сбор неритического планктона на глубинах от 0 до 21 м.

Работы велись с применением водолазной техники, что позволило сравнить планктон, полученный путем поверхностных горизонтальных ловов, с планктоном горизонтальных придонных ловов, производившихся водолазом-гидробиологом. В наших дальневосточных морях такие планктонные придонные сборы с участием водолаза проводились впервые. Из иностранных работ подобного типа можно упомянуть исследования Бейнбриджа (Bainbridge, 1952), производившего наблюдения над миграциями зоопланктона в Северном море в районе мыса Мильпорт. Исследования проводились на глубине до 6 м с использованием легководолазного снаряжения. Однако его наблюдения были чисто визуальными, сборы планктона не производились.

Планктонными исследованиями были охвачены весьма различные прибрежные биотопы — заросли Zostera, Sargassum, Phyllospadix, районы с песчанистым, илистым и каменистым грунтом: обследовались как полузакрытые мелководные бухты (бух. Экспедиции), так и сравнительно открытые прибрежные участки (у мысов Фальшивый Островок и Крейсерок, «мористая» сторона косы Чурхадо).

Планктон в зал. Посьета собирали в июне, июле и августе качественной планктонной сетью (с диаметром входного отверстия 37 см) из шелкового сита № 42. Было взято 34 пробы, из них 13 поверхностных, 13 придонных и 8 — на различных биотопах фитали (табл. 1). При поверхностных ловах планктонная сеть буксировалась за лодкой на протяжении 50 м. Придонные ловы осуществлялись следующим образом: сетка укреплялась на длинном капроновом тросе, свободный конец которого держал человек, находившийся в лодке. Длина троса рассчитывалась так, чтобы сетка оказалась в самом придонном слое (глубины нигде не превышали 21 м, а в большинстве случаев были гораздо меньше — от 2,5 до 18,5 м). Горизонтальное положение сетки в придонном слое обеспечивал водолаз, который, придерживая сетку двумя ру-

Таблица 1

Исследованный материал

Разрез	Район	Число проб		
		над чистым дном		на биотопах фитали
		на поверхности	на дне	
I	Бух. Экспедиции	4	4	2
II	Мыс Крейсерок	4	5	1
III	Мыс Фальшивый Островок	2	1	—
IV	Бух. Сивучья	1	—	2
V	Коса Чурхадо	1	1	3
VI	Бухта Миноносок	1	2	—

ками за обруч, плыл вслед за ней, держась при этом так, чтобы не мешать свободному входу в отверстие сетки горизонтального тока воды. Таким образом сетка протаскивалась 50 м в самом придонном слое воды.

Обработка материала производилась с разной степенью точности. Так, все представители важнейших групп зоопланктона — Copepoda и Cladocera — определялись до вида. То же можно сказать и об Amphipoda, видовые определения которых любезно представлены нам Н. Л. Цветковой. Личиночные формы донных организмов до вида не определялись, так же как Chaetognatha (встреченные в небольшом количестве), Harpacticoida, Tintinnoidea и Hydromedusae.

Для количественной обработки проба разбавлялась в зависимости от густоты планктона до 100—150 см^3. После тщательного перемешивания пробы с помощью штемпель-пипетки отбиралась порция в 1 см^3, которая переносилась в камеру Богорова. Здесь производился подсчет массовых форм зоопланктона. Для каждой пробы обрабатывалось от 1 до 15 см^3. Подсчет производился под бинокуляром. Формы, встреченные в небольшом количестве, подсчитывались во всей пробе. Все данные в дальнейшем пересчитаны на 1 м^3.

Характеристика зоопланктона отдельных бухт залива

Бухта Экспедиции, расположенная в северо-восточной части зал. Посьета (рис. 1), может быть охарактеризована как бухта полузакрытого типа с изменчивым гидрологическим режимом. Она наиболее мелководна, поэтому ее воды раньше других прогреваются в летний период и подвержены довольно резким суточным и сезонным колебаниям температуры и солености. Бухта слегка опреснена в прибрежных районах.

Планктонные сборы производились с 26. VI по 3.VII. Колебания температуры воды на протяжении этого короткого времени незначительны: от 17 (26.VI) до 20° С (3.VII) на поверхности и от 15,4 (28.VI) до 19,3° С (3.VI) у дна. Соленость была довольно высокой (от 30,9 до 32,38‰) с небольшими различиями у дна и на поверхности и от станции к станции.

Взято 10 проб поверхностного и придонного планктона. В табл. 2 представлен состав планктона с указанием количества особей на 1 м^3 каждого вида для той или иной станции и горизонта. Нельзя не отметить неоднородность в распределении планктона на протяжении исследованного участка бухты, а также по вертикали. Неоднородность эта проявляется как в видовом составе, так и в количестве особей каждого вида. Обращает на себя внимание видовая и количественная бедность Copepoda и Cladocera в самой прибрежной зоне. Так, на станциях 4, 5 и 6, расположенных в непосредственной близости от берега, обнаружено всего 8 видов Copepoda и Cladocera. По мере удаления от берега число

Рис. 1. Схема расположения планктонных станций в зал. Посьета

видов возрастает до 13 и, как правило, растет и количество особей каждого вида. Особенно наглядно проявляется эта закономерность в распределении видов рода Podon: на двух прибрежных станциях ни P. leuckarti, ни P. polyphemoides вообще не найдены, на последующих встречены единично, а на станциях, наиболее удаленных от берега, количество их достигает 55—60 экз./м³. Ту же закономерность можно отметить в распределении некоторых видов Copepoda: Pseudocalanus elongatus, Eurytemora pacifica, Pseudodiaptomus marinus, Acartia clausi и т. д. Закономерное возрастание численности зоопланктона по мере удаления от берега мы не можем проследить лишь в распределении видов рода Oithona. Две прибрежные станции очень бедны этими видами, но на станции 6 количество O. brevicornis и O. similis резко возрастает в придонном слое. На более мористых станциях плотность их (в особенности O brevicornis) резко падает по сравнению со станцией 6, но остается более или менее равномерной и значительно большей, чем на прибрежных станциях. Следует также обратить внимание на полное отсутствие Tintinnoidea на двух прибрежных станциях.

Несмотря на видовую и количественную бедность Copepoda и Cladocera, прибрежная зона, как это видно из таблицы, по плотности организмов не является обедненной по сравнению с более мористой (исключение составляет лишь станция 4, где в 1 м³ обнаружено всего 79,4 экз.). Количественное богатство прибрежной зоны создается прежде всего за счет обилия Harpacticoida, личинок Gastropoda и Bivalvia.

Массовыми формами данного района являются Acartia clausi, Oithona brevicornis, O. similis и личинки Gastropoda.

Обращает на себя внимание исключительное тяготение Acartia clausi в дневное время, когда производились работы, к придонным слоям воды, где этот вид достигает своего максимального количества — 4210 экз./м³. Приуроченность видов Oithona и личинок Gastropoda к придонным слоям воды хотя и намечается, но не так резко выражена, как у Acartia clausi. Если проанализировать сумму особей планктонных организмов в 1 м³, то окажется, что придонные слои воды богаче поверхностных в некоторых случаях почти в 10 раз (табл. 2). Такую картину мы наблюдаем, например, на станции 7. Исключение составляет лишь станция 8, где поверхностный планктон в 4 раза богаче придонного, но это обилие создается только за счет личинок.

Таблица 2

Плотность поселения планктонных организмов (экз./м³) в бух. Экспедиции (разрез I)

Организмы	Станция 4	Станция 5	Станция 6		Станция 7		Станция 8		Станция 9	
	на поверхности	на дне (0,5 м)	на поверхности	на дне (2,4 м)	на поверхности	на дне (3 м)	на поверхности	на дне (3,6 м)	на поверхности	на дне (6,7 м)
Cladocera										
Podon leuckarti G. O. Sars	—	—	—	—	2,5	20	40	60	55	56
P. polyphemoides Leuck.	—	—	1,1	0,4	4	17	38,5	58	50	50
Evadne nordmanni Lov.	—	—	—	—	8	0.56	25	0,2	1,3	4
Copepoda										
Pseudocalanus elongatus (Boeck.)	—	—	—	1,5	0,56	1,1	—	—	1,5	247
Eurytemora pacifica Sato	0,4	10,3	19	5	0,8	31	0,4	1,3	2,5	309
Centropages memurrichi Willey	0,2	—	—	—	0,2	0,4	—	0,2	—	1,1
Pseudodiaptomus marinus Sato	—	1,5	—	—	—	3,4	0.2	42	—	—
Labidocera japonica Mor.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—
Acartia clausi Giesbr.	10,6	1,5	5	284	4,5	4210	53	1625	15,5	2520
A. pacifica Steuer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1
Oithona brevicornis Giesbr.	13,3	2,8	700	2700	240	432	213	79	475	410
O. similis Claus	18,7	1,5	270	505	134	152	19	143	82,5	356
O. atlantica Farran	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2	—	—
Tintinnoinea	—	—	Много	Много	Очень много	Очень много	Очень много	Очень много	Очень много	—
Medusae, juv.	—	—	47	—	2,5	—	22	—	157	—
Polychaeta, larvae	3	336	0,4	1,5	—	2,24	1	0,75	1	50,5
Cirripedia, cypris	1,5	336	0,2	0,56	0,4	1,1	0,4	—	—	0,4
Harpacticoida	11,2	3140	56	1,9	—	22	1	0,75	0,2	—
Gastropoda, larvae	20,3	2080	247	—	172	280	8150	393	150	3590
Bivalvia, larvae	—	1010	—	—	—	—	—	—	—	—
Echinodermata, плутеус	0,2	—	0,2	—	0.2	0,2	97	0,4	—	0,75
Chaetognatha	—	—	1,1	10	—	—	9—7	11	1,5	70
Pisces, икра	—	—	—	—	—	0,2	—	—	0,4	—
Общая плотность поселения	79,4	6919,6	1347	3509,8	569,6	5173,2	8660,7	2414,8	993,6	7665,8

Примечание. При подсчете общего количества особей Tintinnoinea **не учитывались как не играющие существенной роли в общей биомассе планктона.**

Мыс Крейсерок, расположенный на южном берегу п-ова Краббе, более открыт, чем бух. Экспедиции, и подвержен умеренно сильному воздействию прибоя. Прогрев водных масс происходит здесь позже, чем в бух. Экспедиции. Колебания температуры и солености воды сравнительно небольшие.

Сборы планктона у мыса проводились с 7 по 29.VII. Температура воды была несколько ниже, чем в бух. Экспедиции: поверхностная — от 15,5 (11.VII) до 19,6° С (29.VII), придонная — от 12,75 (14.VII) до 17° С (19.VII). Соленость у мыса несколько выше (32,75‰), чем в бухте (31,42).

При сравнении планктона мыса (табл. 3) с планктоном бух. Экспедиции (табл. 2) прежде всего обнаруживается бедность планктона в районе мыса. Если в бухте среднее количество особей всех видов — 8728 экз./м^3, то у мыса — всего 772,6 экз./м^3. В то время как почти на всех станциях в бух. Экспедиции общее число особей в 1 м^3 измеряется тысячами, в районе мыса Крейсерок только на трех станциях, удаленных от берега, это число превышает тысячу, на остальных же измеряется сотнями.

По видовому составу и относительному количеству особей отдельных видов планктон у мыса Крейсерок очень схож с планктоном бух. Экспедиции. Массовые формы здесь те же, что и в бухте: Acartia clausi, Oithona brevicornis, O. similis и личинки Gastropoda.

Личинки Gastropoda, хотя и относятся к числу массовых форм, играют в планктоне у мыса Крейсерок значительно меньшую роль, чем в бух. Экспедиции. По количеству они значительно уступают Acartia clausi и видам рода Oithona. Несколько уменьшается также роль Harpacticoida и личинок Bivalvia.

Закономерности в горизонтальном и вертикальном распределении планктона, отмеченные для бух. Экспедиции, у мыса Крейсерок выражены не столь ярко. Для мыса отмечены единичные виды Copepoda и Amphipoda, не найденные в бух. Экспедиции. В самой прибрежной зоне у мыса Крейсерок (станция 5, придонный лов) встречен один представитель Tortanus spinicaudatus. Этот вид отмечается впервые для наших дальневосточных вод. Ранее он был описан из прибрежных районов северной части Шаньдунского п-ова и Чжилийского залива Желтого моря (Shen, Bai, 1956). В сборах 1962 г. из зал. Посьета эта находка T. spinicaudatus оказалась единственной.

Коса Чурхадо, расположенная на южном берегу зал. Посьета, узкой полосой глубоко вдается в залив. Сборы планктона производились как с внутренней, так и с обращенной к открытой части залива стороны. Гидрологический режим этих районов сильно различается. Мористая сторона косы подвержена действию прибоя, чисто песчаная со слабыми колебаниями температуры и солености воды. К сожалению, мы располагаем очень небольшим материалом из этого района. Взято четыре пробы: две 27.VII и две 1.VIII. Температура воды была довольно высокой: 27.VII поверхностная и придонная температуры составляли 21 и 20,5° С, а 1.VIII — соответственно 20 и 17° С. Следует обратить внимание на более низкую соленость здесь по сравнению с двумя рассмотренными районами. На трех станциях она была около 29‰, а 7.VIII в поверхностном слое среди зарослей Zostera — даже 25,07‰.

Внутренняя сторона косы закрыта, не подвержена действию прибоя, характеризуется сильным заилением, застойностью, очень мелководна, хорошо прогревается и значительно опреснена. Из этого района мы имеем только одну пробу, взятую 10.VIII. Температура в придонном слое составляла 23,5° С, а соленость — 9,54‰.

Планктон у косы Чурхадо обеднен: встречено всего 8 видов Copepoda и Cladocera (табл 4). Обращает на себя внимание, что Evadne

Таблица 3

Плотность поселения планктонных организмов (экз./м^3) у мыса Крейсерок (разрез II)

Организмы	Станция 4	Станция 5	Станция 5а		Станция 6		Станция 7		Станция 8	
	на поверхности	на дне (2,5 м)	на поверхности	на дне (9 м)	на поверхности	на дне (13 м)	на поверхности	на дне (14,5 м)	на поверхности	на дне (21 м)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cladocera										
Podon leuckarti G. O. Sars	—	2,8	10	—	2,25	3	25	20	33	4,5
P. polyphemoides Leuck.	—	—	5	—	—	—	20	14	30	—
Evadne nordmanni Lov.	—	1,5	—	—	0,75	0,75	—	0,75	5	0,2
Copepoda										
Calanus plumchrus Murukawa	—	—	—	—		0,2	—	—	—	—
Pseudocalanus elongatus (Boeck)	0,75	3,8	1,3	0,4	1,3	2	1,7	49	0,95	1,7
Eurytemora pacifica Sato	—	1,6	—	1,1	30,6	4	0,2	1,7	2,3	0,2
Metridia okhotens's Brodsky	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—
Centropages mcmurrichi Willey	—	—	—	0,2	0,2	1	—	1,7	—	1,7
Pseudodiaptomus marinus Sato	—	0,6	—	0,2	—	0,56	—	0,56	—	—
Acartia clausi Giesbrecht	8,8	171	1,3	1	75	937	13	727	4,7	2,7
Tortanus discaudatus Th. et Scott.	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,4
T. spinicaudatus Shen et Bai	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Oithona brevicornis Giesbrecht	73	110	630	254	157	27	83	84	217	50
O. similis Claus	81,5	236	62	50,5	69	262	114	322	307	81

Окончание табл. 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Amphipoda										
Odius kelleri Bruggen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3
Rhachotropis sp.	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tintinnoidea	—	—	—	Много	—	Много	Много	—	Масса	—
Medusae, juv.	—	1,3	1,3	0,2	—	—	4,8	—	210	—
Polychaeta, larvae	—	5,4	—	—	0,4	2	—	1,3	1	2,8
Cirripedia, cypris	1,9	4,7	—	—	0,4	—	0,2	1,5	0,2	0,4
Harpacticoida	60	4,7	—	82	0,75	1	—	0,4	1,3	1,7
Euphausiidae, juv.	1,12		—	—	0,2	0,2	—	—	—	2,4
Caprellidae, juv.	0,4	0,2	—	—	—	—	—	—	—	0,2
Gastropoda, larvae	25,2	118	0,2	0,2	24	168	0,56	460	142	9
Bivalvia, larvae	13	106	—	—	—	75	—	—	—	—
Echinodermata, плутеус	—	4	—	—	—	0,56	—	—	—	—
Chaetognatha	—	—	—	0,75	41	234	2,25	59	157	9
Oikopleura	—	—	118	32	0,2	—	—	0,2	0,2	—
Pisces, икра	—	—	—	—	—	1,5	—	—	—	—
Общая плотность поселения	267,4	771,8	829,1	422,5	403,2	1719,8	264,7	1743,5	1111,6	196,5

Таблица 4

Плотность поселения планктонных организмов (экз./м³) у косы Чурхадо и в бух. Миноносок

Организмы	Коса Чурхадо					Бух. Миноносок		
	станция 4		мористая сторона		внутренняя сторона	над биоценозом ежей и гребешков		над биоценозом мидий
	на поверхности	на дне (2 м)	на поверхности	на дне (3,5 м)	на дне (3,2 м)	на поверхности	на дне (3 м)	на дне (3 м)
Cladocera								
Podon leuckarti G. O. Sars	—	—	—	—	—	—	—	2
P. polyphemoides Leuck.	1,5	1,1	0,2	—	—	—	—	2,1
Evadne nordmanni Lov.	0,2	0,2	—	—	—	—	—	4
Copepoda								
Pseudocalanus elongatus (Boeck.)	—	—	—	—	—	—	—	1,3
Eurytemora pacifica Sato	—	1	—	—	—	—	—	2,25
Pseudodiaptomus marinus Sato	—	24	0,4	114	—	0,4	140	0,4
Acartia clausi Giesbrecht	0,7	13	1	—	0,6	—	22	151,5
Oithona brevicornis Giesbrecht	525	950	6050	1160	8300	201	4300	1500
O. similis Claus	67	123	—	—	—	266	165	1000
Tintinnoidea	Очень много	Очень много	—	—	—	—	—	—
Medusae, juv.	1,5	0,2	—	—	—	—	—	—
Polychaeta, larvae	1,1	0,2	—	0,4	—	—	1,3	0,2
Harpacticoida	—	1,5	—	30	1,5	—	1,3	—
Euphausiidae, juv.	—	—	—	—	—	—	0,2	1,3
Caprellidae, juv.	0,2	—	—	—	—	1	1	—
Gastropoda, larvae	135	67	0,56	710	40	254	330	73
Bivalvia, larvae	435	—	—	63	34	—	—	—
Chaetognatha	1,5	10	50	26	—	—	—	117
Oikopleura	1	11	—	—	—	0,56	0,56	1
Pisces, икра	—	—	—	—	—	—	0,2	—
Общая плотность поселения	1169,7	1202,2	6102,2	2103,4	8376,1	722,9	4961,5	2856,5

nordmanni и Podon polyphemoides встречены единично и далеко не на всех станциях, а P. leuckarti не найден совсем. Acartia clausi, самый массовый вид в двух предыдущих районах, здесь не играет сколько-нибудь значительной роли, повсюду встречен единично. Руководящими формами являются Oithona brevicornis, O. similis, Pseudodiaptomus marinus и личинки Gastropoda. Наибольшего развития достигает O. brevicornis, удельный вес которой в планктоне составляет в среднем 84%. На самой прибрежной станции косы Чурхадо O. brevicornis встречается еще в сравнительно небольших количествах — 525 экз./м³ на поверхности и 950 экз./м³ в придонном слое. Но на станции, более удаленной от берега, и особенно на той, которая расположена с внутренней стороны косы Чурхадо, она достигает исключительного развития: на первой из них — 6050 экз./м³ на поверхности, 1160 экз./м³ в придонном слое и 8300 экз./м³ на станции со стороны бух. Экспедиции. Можно сказать, что этот вид образует здесь «монокультуру», так как составляет 95 и даже 99% от суммы особей всех видов и групп.

Очень характерным для планктона косы Чурхадо является сравнительно большое количество Pseudodiaptomus marinus. Этот вид, правда, значительно уступает по количеству экземпляров Oithona similis, личинкам Gastropoda и, конечно, Oithona brevicornis, но он встречен в значительных количествах (114 и 24 экз./м³) в придонных ловах с мористой стороны косы. Обнаружение столь значительной концентрации P. marinus, который обычно встречается единично, не образуя больших скоплений,— явление, очень характерное для данного района, и в зал. Посьета не наблюдалось нами больше нигде.

Недостаток материала, к сожалению, не позволяет нам провести сравнение планктона внутреннего и мористого районов косы. Основываясь на анализе всего лишь одной пробы, взятой с внутренней стороны косы, можно сказать, что планктон этого района отличается качественной и количественной бедностью. Здесь встречено лишь два вида Copepoda, Harpacticoida и личинки Gastropoda и Bivalvia. И хотя по количеству особей это самая богатая станция в районе косы Чурхадо (8376 экз./м³), биомасса здесь очень низкая, так как высокая плотность поселения достигается исключительно за счет Oithona brevicornis.

Бухта Миноносок, расположенная на южном берегу п-ова Краббе, относится к бухтам почти открытого типа с довольно изменчивым температурным и солевым режимом. Прибойность слабая, грунты каменистые и песчаные в куту. Застойных явлений не наблюдается. В бухте взято три пробы планктона: две над биоценозом Mizuchopecten yessoensis + Echinocardium cordatum и одна над мидиевой банкой. Проба у мидиевой банки бралась 24.VII при температуре (в придонном слое) 16,3° С и солености 33,55‰ Над биоценозом M. yessoensis + E. cordatum 4. VIII взято две пробы — придонная и поверхностная. Придонная температура — около 18,5° С, поверхностная — 20° С, придонная соленость — 30,50‰, поверхностная — 26,74‰.

Планктон бухты характеризуется крайней бедностью видового состава: 9 видов Copepoda и Cladocera и далеко не все группы планктонных животных, отмеченные вообще для зал. Посьета (табл. 4). Следует отметить исключительное обилие Oithona brevicornis на двух придонных станциях: 4300 экз./м³ над биоценозом M. yessoensis + E. cordatum и 1500 экз./м³ у мидиевой банки. На обеих станциях O. brevicornis образует «монокультуру», и только за счет нее создается количественное богатство планктона в этой бухте. В придонном лове над биоценозом M. yessoensis + E. cordatum отмечается очень большое (для этого вида) количество Pseudodiaptomus marinus — 140 экз./м³. Так же, как и для косы Чурхадо, в бух. Миноносок P. marinus характеризуется нами как основная руководящая форма.

В количественном отношении планктон бухты занимает далеко не последнее место среди остальных районов зал. Посьета: 4961 экз./м³ в придонном слое над биоценозом M. yessoensis+E. cordatum, 2856 экз./м³ над мидиевой банкой; эти высокие количественные показатели создаются здесь только за счет обилия Oithona brevicornis.

Планктон, взятый у мидиевой банки, несколько отличен. Здесь более разнообразен видовой состав Copepoda и Cladocera; в сравнительно большом количестве найдены Acartia clausi (1515 экз./м³) и Oithona similis (1000 экз./м³); встречены, хотя и единично, Cladocera.

Бухта Сивучья, расположенная на южной границе зал. Посьета, представляет собой бухту открытого типа. Колебания температуры и солености невелики.

Сборы планктона производились 19 и 20.VII. Температура воды была сравнительно низкой и составляла 18,4—20,4° С на поверхности. Соленость колебалась от 28,84 до 30,28‰. Все три пробы планктона из бухты поверхностные: две над зарослями Zostera и Sargassum и одна над открытой водой.

Мы располагаем еще тремя пробами, взятыми на разрезе, идущем перпендикулярно мысу Фальшивый Островок, представляющему собой южную границу бух. Сивучьей. Так как по своей гидрологии и составу планктона этот район довольно существенно отличается от бух. Сивучьей, мы его рассмотрим отдельно.

На основании анализа того небольшого количества проб, которые имеются у нас из бух. Сивучьей, мы можем охарактеризовать планктон этой бухты как сравнительно богатый в видовом и количественном отношении (табл. 5). Нами отмечено 12 видов Copepoda и Cladocera;

Таблица 5

Плотность поселения планктонных организмов (экз./м³) в бух. Сивучьей (разрез IV)

Организмы	Станция 4	Станция 5	Станция 6
Cladocera			
Podon leuckarti G. O. Sars	618	255	325
P. polyphemoides Leuck.	500	200	320
Evadne nordmanni Lov.	1,5	0,5	15
Copepoda			
Pseudocalanus elongatus (Boeck.)	3,3	1	—
Eurytemora pacifica Sato	2,6	3	0,6
Centropages memurrichi Willey	—	0,2	—
Sinocalanus tenellus (Kikuchi)	13,5	7	0,6
Pseudodiaptomus marinus Sato	—	0,5	—
Labidocera pavo Giesbrecht	0,6	—	—
Acartia clausi Giesbrecht	5	2	1,5
Oithona brevicornis Giesbrecht	2410	540	1935
O. similis Claus	1290	580	505
Amphipoda			
Calliopius laeviusculus (Kr.)	0,2	—	0,2
Leptamphopus littoralis Gin.	1,5	—	—
Tintinnoidea	Очень много	Очень много	Очень много
Medusae, juv.	—	0,5	0,4
Polychaeta, larvae	106	2,4	2
Cirripedia cypris	43	97	42
Harpacticoida	1,5	0,2	—
Gastropoda, larvae	5020	540	505
Bivalvia, larvae	—	820	—
Chaetognatha	3,1	—	1,8
Oikopleura	—	0,5	0,2
Pisces, икра	—	0,4	—
Общая плотность поселения	10019,9	3050,4	3654,4

здесь также представлены все группы планктонных животных, встреченные в зал. Посьета. По количеству зоопланктона бух. Сивучья занимает первое место среди других районов залива. Так, на станции над Zostera marina число особей достигает рекордного для залива значения — 10 020 экз./м^3; на двух других станциях бухты значения эти тоже очень высокие — более 3000 экз./м^3, что сближает планктон бух. Сивучьей с таковым бух. Экспедиции, где на отдельных станциях встречено до 7500—8000 экз./м^3 (см. табл. 1).

Массовые руководящие формы бух. Сивучьей следующие: Oithona brevicornis, O. similis, виды рода Podon и личинки Gastropoda.

Характерной особенностью бухты является большое количество Podon leuckarti и P. polyphemoides. И тот, и другой виды встречены на всех станциях в среднем количестве: P. leuckarti — 399 экз./м^3, P. polyphemoides — 340 экз./м^3. Особенно большой численности достигают они на самой прибрежной станции среди Zostera marina: P. leuckarti — 618 экз/м^3, P. polyphemoides — 500 экз./м^3. На двух других станциях бухты (табл. 5) количество этих видов тоже очень велико. Ни в одном из исследованных районов зал. Посьета виды рода Podon не достигают такого обилия. Acartia clausi не играет существенной роли в планктоне бухты, то же можно сказать и о Harpacticoida.

На всех трех станциях бух. Сивучьей встречен солоноватоводный вид Sinocalanus tenellus, характерный для опресненных морских вод и устьев рек. Смирнов (Smirnov, 1929) нашел его в планктонных сборах из приустьевых рукавов р. Раздольной, впадающей в Амурский залив; Бродский (1950) — в озере с морской водой на о-ве Путятина (зал. Петра Великого, северо-западная часть Японского моря); этот вид отмечен также для побережья юго-западной Японии. В сборах из зал. Посьета встречен лишь в бух. Сивучьей.

Во всех пробах обнаружены самки и самцы: станция 4 — 39 самок, 33 самца; станция 5 — 23 самки, 13 самцов; станция 6 — 2 самки, 1 самец. Соленость в момент взятия проб была соответственно 28,84, 30,28 и 30,17‰.

Мыс Фальшивый Островок представляет собой южную оконечность бух. Сивучьей и в значительной степени отличается от нее по своим гидрологическим условиям.

Температурный и солевой режимы довольно устойчивы. Опреснения не наблюдается, прогрев не отличается от морского. Планктонные сборы у мыса производились 16 и 21.VII. Температура поверхностных слоев воды составляла в эти дни 18,2 и 17,8° С. Придонная температура 16.VII—15,5° С, соленость — более 32‰.

Планктон характеризуется видовой или количественной бедностью (табл. 6). Было обнаружено только 10 видов Copepoda и Cladocera, причем отсутствуют многие виды, обнаруженные в соседней бух. Сивучьей. У мыса Фальшивый Островок отсутствуют Harpacticoida и личинки Bivalvia, являющиеся обязательными компонентами неритического планктона всех остальных районов зал. Посьета.

Планктон мыса исключительно беден в количественном отношении: в поверхностной пробе прибрежной станции 5 плотность особей всех видов и групп составляет 158 экз./м^3, в двух других пробах этот показатель также очень низок — 844 экз./м^3 (придонный лов на станции 5) и 993 экз./м^3 (поверхностный лов на станции 6). Руководящие формы этого района — Oithona similis, O. brevicornis, Oikopleura и Echinodermata (плутеус). Обращает на себя внимание резкое уменьшение числа личинок Gastropoda: 13 экз./м^3 на поверхности и 86 экз./м^3 у дна на станции 5.

Роль таких форм, как Oikopleura, личинок Echinodermata (плутеус) и Chaetognatha, наоборот, возрастает по сравнению с другими

Таблица 6

Плотность поселения планктонных организмов (экз./м^3) у мыса Фальшивый Островок (разрез III)

Организмы	Станция 5 на поверхности	Станция 5 на дне	Станция 6 на поверхности
Cladocera			
Podon leuckarti G. O. Sars	1	29	40
P. polyphemoides Leuck.	—	25	38
Evadne nordmanni Lov.	1,3	6	3,7
Copepoda			
Pseudocalanus elongatus (Boeck.)	—	3	0,2
Eurytemora pacifica Sato	—	0,2	—
Centropages mcmurrichi Willey	—	—	0,7
Acartia clausi Giesbrecht	—	0,7	3,2
Oithona brevicornis Giesbrecht	108	157	43
O. similis Claus	32	366	284
O. atlantica Farran	—	0,4	—
Tintinnoidea	Очень много	Очень много	Очень много
Medusae, juv.	—	2	—
Polychaeta, larvae	—	1	0,4
Cirripedia, cypris	—	0,4	—
Gastropoda, larvae	13	86	—
Echinodermata, плутеус	1	157	67,5
Chaetognatha	—	9	127
Oikopleura	—	1,1	352
Pisces, икра	1,3	—	33,6
Общая плотность поселения	157,6	843,8	993,3

районами зал. Посьета. Так, если повсюду в заливе Oikopleura встречена единично, то здесь, на станции 6, число ее достигает 352 экз./м^3, и по количественным показателям она выходит на первое место среди остальных компонентов планктона. То же самое можно сказать и о личинках Echinodermata (плутеус); в двух пробах у мыса Фальшивый Островок число их равно или даже превышает количество такой массовой формы, как Oithona brevicornis (станция 5, дно; станция 6). На станции 6 большого развития достигают Chaetognatha — 127 экз./м^3.

Общая характеристика зоопланктона залива

По своему видовому составу и количественным соотношениям отдельных видов и групп планктон зал. Посьета — типично неритический. Неритический характер планктона сказывается прежде всего в присутствии специфических видов — обитателей прибрежных, мелководных и опресненных районов, небольших заливов и бухт. Количество видов Copepoda и Cladocera в заливе по сборам 1962 г. достигает 20, из них 13 — типичные представители прибрежного планктона и не встречаются нигде в открытых водах. К ним относятся: из Cladocera — Evadne nordmanni, Podon leuckarti, P. polyphemoides; из Copepoda — Eurytemora pacifica, Centropages mcmurrichi, Sinocalanus tenellus, Labidocera japonica, L. pavo, Acartia clausi, A. pacifica, Tortanus discaudatus, T. spinicaudatus, Oithona brevicornis. Этот список включает два наиболее массовых вида залива — Acartia clausi и Oithona brevicornis. В бух. Экспедиции среднее количество Acartia clausi — 873 экз./м^3, что составляет 23,3% от всего зоопланктона бухты. Хотя количество A. clausi в планктоне у мыса Крейсерок также довольно значительно (25,3% от

общего числа особей), но массовый вид здесь Oithona brevicornis. Особенно велико значение этого вида в планктоне у косы Чурхадо (3397 экз./м^3) и в бух. Миноносок (2000 экз./м^3). Виды рода Podon, встречаясь повсюду, массового развития достигают лишь в бух. Сивучьей — 739 экз./м^3.

Следует подчеркнуть, что во всех без исключения бухтах зал. Посьета неритические виды являются ведущими как по числу экземпляров на 1 м^3, так и по частоте встречаемости. Другая характерная особенность планктона залива как неритического — исключительное обилие личиночных форм донных животных, занимающих как по частоте встречаемости, так и по плотности поселения второе место после Copepoda и Cladocera.

Роль личиночных форм в различных районах зал. Посьета неодинакова (табл. 7). Особенно велика она в бух. Экспедиции (44,4% от числа всех особей) и в бух. Сивучьей (42,5%). В более открытых, прибойных и осолоненных районах количество личиночных форм меньше: 15,1% у мыса Крейсерок и 16,4% у мыса Фальшивый Островок.

Среди личиночных форм бентоса наибольшую роль в планктоне залива играют Gastropoda. В некоторых пробах плотность поселения исчисляется тысячами на 1 м^3. Так, на станции 4 бух. Сивучьей было обнаружено 5020 экз./м^3 личинок Gastropoda, а на станции 8 бух. Экспедиции (поверхностный лов) их плотность доходила до 8150 экз/м^3, что составляет примерно 80% от всего населения этой станции. Среди тех личиночных форм Gastropoda, которые удалось определить, большинство относится к Epheria turrita.

Личиночные формы Polychaeta встречены почти на всех станциях, но их средняя плотность поселения сравнительно невелика (табл. 7). Однако на некоторых станциях в бух. Экспедиции и в бух. Сивучьей личинки Polychaeta довольно многочисленны: 336 экз./м^3 на станции 5 бух. Экспедиции, 106 экз./м^3 на станции 4 бух. Сивучьей.

Cirripedia представлены в заливе циприсовидными личинками и науплиусами (последние встречены повсюду единично). В среднем, (табл. 7) Cirripedia играют незначительную роль, составляя в большинстве бухт менее 1%, и не встречены совсем на разрезе у косы Чурхадо. Но на станции 5 в бух. Экспедиции их количество достигает значительной величины — 336 экз./м^3. Правда, это единственная станция для всего района исследования, где Cirripedia так обильны, но станций, где они встречены десятками в 1 м^3, довольно много.

Личинки Echinodermata (плутеус) многочисленны только у мыса Фальшивый Островок. Здесь на некоторых станциях плотность поселения значительна: 157 экз./м^3 на станции 5 и 67 экз./м^3 на станции 6. В бух. Экспедиции плутеус встречен повсюду единично, а на разрезе у косы Чурхадо, в бухтах Сивучьей и Миноносок не обнаружен совсем.

Личинки Bivalvia во всех трех районах зал. Посьета найдены на небольшом числе станций, но, как правило, в значительном количестве. В бух. Экспедиции, например, личинки Bivalvia были найдены только на станции 5, но плотность их поселения достигала 1010 экз./м^3, а у мыса Крейсерок на станции 5—106 экз./м^3. То же можно сказать и о бух. Сивучьей, где лишь на одной станции 5 были встречены личинки Bivalvia (820 экз./м^3).

Характерной особенностью планктона зал. Посьета является массовое развитие одного или нескольких видов (или групп) и ничтожное количество остальных. Такими массовыми для залива видами, составляющими основное население планктона его мелководных бухт и заливов, являются Oithona brevicornis, O. similis, Acartia clausi, Podon leuckarti, P. polyphemoides и личиночные формы донных животных, прежде всего личинки Gastropoda (табл. 8).

Таблица 7

Частота встречаемости и плотность поселения личинок бентосных животных в планктоне зал. Посьета

Личинки бентоса	Бух. Экспедиции			Мыс Крейсерок			Бух. Сивучья			Мыс Фальшивый Островок			Коса Чурхадо			Бух. Миноносок		
	Встречаемость, %	Плотность поселения		Встречаемость, %	Плотность поселения		Встречаемость, %	Плотность поселения		Встречаемость, %	Плотность поселения		Встречаемость, %	Плотность поселения		Встречаемость, %	Плотность поселения	
		экз./м³	% от общего числа особей		экз./м³	% от общего числа особей		экз./м³	% от общего числа особей		экз./м³	% от общего числа особей		экз./м³	% от общего числа особей		экз./м³	% от общего числа особей
Gastropoda	90	1508	40	90	95	12,3	100	2022	36,5	66	33	5	100	238	6,3	100	219	7,7
Cirripedia	90	34	1	70	0,9	1	100	61	1,1	33	0,15	1	—	—	—	—	—	—
Polychaeta	90	40	1,7	70	1,3	1	100	37	1	66	0,5	1	60	0,8	1	66	0,5	1
Echinodermata	70	10	1	40	0,5	1	—	—	—	100	75	11,3	—	—	—	—	—	—
Bivalvia	**10**	101	2,7	30	**19**	2,4	33	273	4,9	—	—	—	60	133	3,5	—	—	—
Всего		1693	44,4		116,7	14,7		2393	42,5		108,6	16,4		371,8	9,8		219,5	7,7

Таблица 8

Плотность поселения массовых форм в зоопланктоне зал. Посьета

Массовые формы зоопланктона	Бух. Экспедиции		Мыс Крейсерок		Бух. Сивучья		Мыс Фальшивый Островок		Коса Чурхадо		Бух. Миноносок	
	экз./м³	% от общего числа	экз./м³	% от общего числа	экз./м³	% от общего числа	экз./м³	% от общего числа	экз./м³	% от общего числа	экз./м³	% от общего числа
Oithona brevicornis	526	14	168	21,6	1628	29,2	102,6	15,4	3397	89,5	2000	70
O. similis	168	4,5	159	20,6	791	14,3	227,3	34,2	38	1	477	16,7
Acartia clausi	873	23,3	196	25,3	2,8	1	1,3	1	3	1	58	2,4
Podon leuckarti+ P. polyphemoides	45	1,2	17	2,2	739	13,3	44,3	6,6	0,5	1	1,4	1
Личинки Gastropoda	1508	40	95	12,3	2022	36,5	33	5	238	6,3	219	7,7
Общая плотность поселения	3120	83	635	82	5182	93	408,5	61,2	3676,5	96,8	2755,4	96,8

Только в планктоне у мыса Фальшивый Островок массовые формы составляют лишь 58% от числа особей всех остальных видов и групп. В бух. Экспедиции и у мыса Крейсерок они достигают более 80%, в бухтах Сивучьей и Миноносок и у косы Чурхадо — до 93—96%.

Следует отметить, что для различных участков зал. Посьета массовыми являются не одни и те же виды. Так, Oithona brevicornis, массовый вид Copepoda для залива в целом, в бух. Экспедиции составляет лишь 14% от суммы особей всех видов; невелика роль этого вида также в районе мыса Фальшивый Островок — 15,4%.

Второй массовый для залива вид O. similis достигает особенно большой численности в бухтах Сивучьей и Миноносок, однако по отношению к общему числу особей в пробе роль O. similis здесь довольно незначительна (табл. 8). Наиболее характерна O. similis для планктона в районе мыса Фальшивый Островок, где она составляет 34,2%, и до некоторой степени для мыса Крейсерок (20,6%), где ее роль примерно одинакова с O. brevicornis и Acartia clausi. A. clausi может быть отнесена к массовым видам только в бух. Экспедиции, где по своей численности она уступает лишь личинкам Gastropoda; роль ее весьма существенна и в планктоне мыса Крейсерок.

Виды рода Podon не являются столь многочисленными, как рассмотренные выше формы. Но мы все же относим их к массовым, показательным видам зал. Посьета, во-первых, потому что они встречены все же в бо́льших количествах, чем все остальные виды Copepoda и Cladocera (за исключением перечисленных выше), и встречены повсюду, а во-вторых, Podon leuckarti и P. polyphemoides достигают очень большой численности в бух. Сивучьей. Для этой бухты виды рода Podon, встреченные в количестве 739 экз./м^3 (13,3%), являются руководящими массовыми формами, определяющими облик планктона этой бухты и вместе с рядом других видов отличающими группировку бух. Сивучьей от других группировок зал. Посьета.

Личинки Gastropoda исключительно обильны в бух. Экспедиции, где составляют 40% всего планктона при средней его плотности 1508 экз./м^3, и в бух. Сивучьей, где их среднее количество еще выше — 2022 экз./м^3; в остальных районах, по сравнению с другими массовыми формами, роль личинок Gastropoda относительно мала.

Сравнение зоопланктона отдельных районов

Планктон различных участков зал. Посьета в качественном отношении весьма однообразен. Отдельные бухты и прибрежные участки залива имеют в основном один и тот же набор массовых видов и различаются между собою наличием или отсутствием лишь нескольких второстепенных видов, встреченных, как правило, единично.

В количественном отношении, наоборот, различие между отдельными районами зал. Посьета проявляется очень явно. Во-первых, сильно варьирует общая плотность населения особей. Во-вторых, для каждого района разные виды выступают в неодинаковых количественных соотношениях, накладывая тем самым отпечаток на общий облик планктона и создавая различные биомассы.

Сравнение планктона отдельных районов зал. Посьета представляет значительные затруднения. Во-первых, материал неравномерно распределен по району исследования. Так, если в бух. Экспедиции и у мыса Крейсерок обследовалось по 10 станций, то в бух. Миноносок — 3, а на разрезе у косы Чурхадо — 4 станции. Во-вторых, планктонные исследования отдельных районов зал. Посьета проводились в разное время. Сборы планктона в бух. Экспедиции и у мыса Крейсерок производились в конце июня — начале июля, а работы в бух. Миноносок

и у косы Чурхадо — в самом конце июля и начале августа. В результате планктон бух. Экспедиции и мыса Крейсерок, взятый в одно и то же время, по своему видовому составу и количественным соотношениям компонентов очень схож, хотя по своему местоположению и гидрологическим особенностям мыс Крейсерок ближе к мористой части косы Чурхадо и бух. Миноносок.

В планктоне отдельных участков зал. Посьета существуют видовые и количественные различия, связанные с той или иной удаленностью от берега и глубиной (см. табл. 2—6).

Для удобства сравнения во всех исследованных районах нами выделены осредненные группировки по принципу, предложенному Бродским (1957). Виды (или другие таксоны), входящие в группировку, расположены в списке по частоте встречаемости, причем все они разбиты на 4 класса: от 75 до 100% станций, на которых они найдены, от 50 до 75%, от 25 до 50% и менее 25%. Внутри каждого класса виды расположены строго в соответствии с процентом станций, на которых они встречены, т. е. на первом месте стоят виды, найденные на 100% станций, дальше — на 90% и т. д.

Группировка бух. Экспедиции (табл. 9) отличается видовым и количественным богатством (3728 экз./м³). В количественном отношении она уступает лишь группировке бух. Сивучьей (5570 экз./м³) и близка к группировке косы Чурхадо (3865 экз./м³). Количественное богатство создается в основном за счет двух массовых форм — личинок Gastropoda (1508 экз./м³) и Acartia clausi (873 экз./м³), обилие которой является характерной особенностью данной группировки.

Таблица 9

Состав группировки бух. Экспедиции

Частота встречаемости, %	Вид	Плотность поселения	
		экз./м³	% от общего числа особей
100	Acartia clausi	873	23,3
	Oithona brevicornis	526	14
	O. similis	168	4,5
	Eurytemora pacifica	38	1,1
	Gastropoda, larvae	1508	40
	Harpacticoida	323	8,7
	Polychaeta, larvae	39,6	1
	Cirripedia, cypris	34	1
	Podon leuckarti	45	1,2
	P. polyphemoides		
75	Echinodermata, плутеус	9,8	1
	Evadne nordmanni	3,7	1
50	Pseudocalanus elongatus	25	1
	Chaetognatha	9	1
	Centropages memurrichi	0,25	1
	Medusae, juv.	20	1
	Pseudodiaptomus marinus	4,5	1
25	Oithona atlantica	0,04	1
	Acartia pacifica	0,1	1
	Labidocera japonica	0,02	1
	Bivalvia, larvae	101	2,7
	Итого	3728	100

Группировка мыса Крейсерок (табл. 10) имеет много черт, сближающих ее с группировкой бух. Экспедиции. Это прежде всего богатство и однородность видового состава, один и тот же набор основных видов группировки, массовое развитие Acartia clausi и личинок Gastropoda и т. д. Однако большое различие в количественном отношении, уменьшение роли личинок Gastropoda и Harpacticoida и, наоборот, по-

Таблица 10

Состав группировки мыса Крейсерок

Частота встречаемости, %	Вид	Плотность поселения	
		экз./м³	% от общего числа особей
100	Oithona brevicornis	168	21,6
	O. similis	159	20,6
	Acartia clausi	196	25,3
	Pseudocalanus elongatus	6,2	1
	Gastropoda, larvae	95	12,3
	Podon leuckarti		
	P. polyphemoides	17	2,2
	Eurytemora pacifica	4,2	1
	Harpacticoida	15,2	1,9
75	Chaetognatha	50	6,4
	Polychaeta, larvae	1,3	1
	Cirripedia, cypris	0,9	1
	Evadne nordmanni	0,9	1
50	Medusae juv.	23	2,9
	Oikopleura	15	1,9
	Centropages memurrichi	0,47	1
	Euphausuidae, juv.	0,42	1
	Pseudodiaptomus marinus	0,19	1
	Bivalvia, larvae	19	2,4
	Echinodermata, плутеус	0,5	1
25	Metridia okhotensis	0,04	1
	Calanus plumchurus	0,02	1
	Tortanus discaudatus	0,02	1
	T. spinicaudatus	0,02	1
	Decapoda, juv.	0,24	1
	Итого	773	100

вышение роли Oithona similis и O. brevicornis не позволяют объединить эту группировку с группировкой бух. Экспедиции.

По числу видов Copepoda и Cladocera (всего 6) группировка у косы Чурхадо самая бедная (табл. 11). В количественном же отношении она занимает второе место после группировки бух. Сивучьей, но следует отметить, что здесь, в противоположность всем другим группиров-

Таблица 11

Состав группировки косы Чурхадо

Частота встречаемости, %	Вид	Плотность поселения	
		экз./м³	% от общего числа особей
100	Oithona brevicornis	3397	89,5
	Gastropoda, larvae	238	6,3
	Acartia clausi	3	1
	Chaetognatha	17,5	1
75	Pseudodiaptomus marinus	28	1
	Bivalvia, larvae	133	3,5
	Harpacticoida	6,6	1
	Polychaeta, larvae	0,8	1
50	Oithona similis	38	1
	Oikopleura	2,4	1
	Medusae	0,3	1
25	Evadne nordmanni	0,08	1
	Eurytemora pacifica	0,5	1
	Pleustes obesirostris	0,04	1
	Pontocrates arenarius	0,04	1
	Pontogeneia rostrata	0,04	1
	Итого	3865	100

кам зал. Посьета (исключая бух. Миноносок), богатство планктона определяется обилием только одного вида — Oithona brevicornis.

Такие массовые для других группировок виды, как Acartia clausi, Oithona similis и личинки Gastropoda не играют существенной роли в планктоне у косы Чурхадо. Ряд особенностей сближает эту группировку с группировкой бух. Миноносок: один и тот же видовой состав и его крайняя бедность (всего 9 видов Copepoda и Cladocera), исключительное обилие Oithona brevicornis, большее по сравнению с другими районами количество Pseudodiaptomus marinus, одни и те же руководящие формы, примерно одинаковые количественные показатели (табл. 12). Можно сказать, что среди всех группировок зал. Посьета группировки косы Чурхадо и бух. Миноносок наиболее сходны друг с другом. Причина этого сходства, на наш взгляд, в одновременности планктонных сборов в этих двух районах.

Таблица 12

Состав группировки бух. Миноносок

Частота встречаемости, %	Вид	Плотность поселения	
		экз./м^3	% от общего числа особей
100	Oithona brevicornis	2000	70
	O. similis	477	16,7
	Gastropoda, larvae	219	7,7
	Pseudodiaptomus marinus	47	1,6
	Oikopleura	0,7	1
75	Acartia clausi	58	2,4
	Polychaeta, larvae	0,5	1
	Euphausiacea, juv.	0,5	1
50	Podon	1,4	1
	Evadne nordmanni	1,3	1
	Pseudocalanus elongatus	0,4	1
	Eurytemora pacifica	0,75	1
25	Chaetognatha	39	1,3
	Harpacticoida	0,4	1
	Decapoda, juv.	0,25	1
	Итого	2847	100

Группировка бух. Сивучьей — самая богатая в количественном отношении среди группировок зал. Посьета — 5570 экз./м^3 (табл. 13). Массовые формы группировки — личинки Gastropoda, Oithona brevicornis, O. similis и виды рода Podon, которые нигде в заливе не достигают такого обилия, как в бух. Сивучьей (739 экз./м^3, или 13,3% от числа всех особей).

В отличие от предыдущих группировок, Acartia clausi здесь повсюду встречена единично. Группировка бух. Сивучьей ближе всего к группировке бух. Экспедиции по своему количественному и видовому богатству, а также по обилию личинок Gastropoda, которые в обеих группировках являются основной формой и составляют в бух. Экспедиции 40% от суммы всех особей, а в бух. Сивучьей — 36,5%. Однако большое количественное богатство видов рода Podon, нахождение Sinocalanus tenellus и уменьшение роли Acartia clausi отличает группировку бух. Сивучьей от группировки бух. Экспедиции.

Группировка мыса Фальшивый Островок — самая бедная как в отношении числа видов, так и по количеству особей (табл. 14). Массовые руководящие формы этой группировки следующие: Oithona similis, O. brevicornis, Oikopleura и личинки Echinodermata. Такой набор массовых видов свойствен только данной группировке и отличает ее от всех остальных группировок зал. Посьета. Прежде всего, здесь на первое место выступает Oithona similis; личинки Gastropoda, столь

Таблица 13

Состав группировки бух. Сивучьей

Частота встречаемости, %	Вид	Плотность поселения	
		экз./м³	% от общего числа особей
100	Oithona brevicornis	1628	29,2
	Gastropoda, larvae	2022	36,5
	Oithona similis	791	14,3
	Podon leuckarti P. polyphemoides	739	13,3
	Cirripedia, cypris	61	1,1
	Polychaeta, larvae	37	1
	Evadne nordmanni	5,6	1
	Acartia clausi	2,8	1
	Sinocalanus tenellus	4,9	1
75	Eurytemora pacifica	1,1	1
	Chaetognatha	1,7	1
	Pseudocalanus elongatus	1,4	1
	Harpacticoida	0,5	1
	Medusae	0,3	1
	Oikopleura	0,3	1
50	Bivalvia, larvae	273	4,9
	Labidocera pavo	0,2	1
	Centropages memurrichi	0,06	1
	Pseudodiaptomus marinus	0,19	1
	Calliopius laeviusculus	0,06	1
	Итого	5570	100

Таблица 14

Состав группировки мыса Фальшивый Островок

Частота встречаемости, %	Вид	Плотность поселения	
		экз./м³	% от общего числа особей
100	Oithona similis	227,3	34,2
	O. brevicornis	102,6	15,4
	Echinodermata, плутеус	75,1	11,3
	Podon leuckarti P. polyphemoides	44,3	6,6
	Evadne nordmanni	3,6	1
75	Oikopleura	117,6	17,6
	Chaetognatha	45,3	6,8
	Gastropoda, larvae	33	5
	Pisces, ova	11,6	1,1
	Acartia clausi	1,3	1
	Pseudocalanus elongatus	1,06	1
	Polychaeta, larvae	0,46	1
50	Centropages memurrichi	0,75	1
	Eurytemora pacifica	0,2	1
	Oithona atlantica	0,1	1
	Cirripedia, cypris	0,1	1
	Medusae, juv.	0,66	1
	Итого	665	100

обильные повсюду в заливе, здесь уступают личинкам Echinodermata. Небывалого развития достигает Oikopleura (117 экз./м³), встреченная в других районах единично. Таким образом, группировка мыса Фальшивый Островок отличается наибольшим своеобразием среди группировок зал. Посьета и не сходна ни с одной из них.

Сравнение зоопланктона поверхностных и придонных слоев

Путем сопоставления поверхностных и придонных ловов мы попытались выяснить, существует ли в неритическом планктоне, при очень малых глубинах, вертикальная стратификация в светлое время суток[1] и есть ли вообще в неритических водах специфический планктон придонного слоя.

В исследованном районе глубины обычно не превышали 5 м и колебались от 2 до 3,5 м. При таких малых глубинах разница в температуре поверхностных и придонных слоев, как правило, незначительна (табл. 15) и не превышает 3°, что не может оказывать существенного влияния на вертикальное распределение планктонных организмов. Исключение составляет лишь разрез II (мыс Крейсерок), где на станции 7 (глубина 14,5 м) и станции 8 (глубина 21 м) разница в температуре между поверхностными и придонными слоями достигала соответственно 3,6 и 6,15° С.

Таблица 15

Температура поверхностных и придонных слоев воды в бухтах зал. Посьета

Горизонт	Разрез I					Разрез II			Разрез III	Разрез V		Бух. Миноносок
	станция 6	станция 7	станция 8	станция 9	станция 5а	станция 6	станция 7	станция 8	станция 5	станция 5	на биоценозе Zostera	
Поверхностный	20	18,6	17	17,2	19,6	15,5	17,1	18,9	18,2	21	20	20
Придонный	18,6	16,3	16,7	15,4	17	14,3	13,5	12,7	15,5	20,5	17	18,5

Примечание. Места разрезов указаны в табл. 1.

Как видно из табл. 6, Calanus plumchrus, Metridia okhotensis и несколько видов Amphipoda встречены только в придонном, а Labidocera japonica — только в поверхностном слоях воды. Все эти формы обнаружены в пробах единично. Таким образом, видовой состав приповерхностного и придонного зоопланктона может считаться однородным. Различие в планктоне поверхностных и придонных слоев воды заключается лишь в численном преобладании определенных групп или форм.

По плотности поселения придонные слои воды почти вдвое богаче поверхностных: 3515 экз./м^3 в придонных ловах и 1825 экз./м^3 в поверхностных, что обусловлено в основном обилием в придонных слоях Acartia clausi (1697 экз./м^3). Остальные виды либо распределены в толще воды равномерно, либо, хотя и встречаются более обильно в придонном или поверхностном слое, не накладывают такого резкого отпечатка на среднюю плотность поселения, не являясь массовыми для зал. Посьета.

По своей приуроченности к тем или иным слоям воды все планктонные организмы могут быть разбиты на три группы: I — организмы, предпочитающие придонные слои воды; II — виды, плотность поселения которых в поверхностном и придонном слоях одинакова; III — организмы, предпочитающие поверхностный слой воды.

К организмам I группы относятся уже упомянутая нами выше A. clausi, а также Pseudocalanus elongatus, Eurytemora pacifica, Pseudodiaptomus marinus, личинки Polychaeta. Сюда же могут быть отнесены и Harpacticoida, которые на многих станциях обнаружены в придон-

[1] К сожалению, в сборах отсутствуют ночные ловы

ном слое воды, а на поверхности встречаются лишь единично (станция 5а, разрез II; станция на Zostera, разрез V).

Наиболее характерным представителем I группы является Acartia clausi (рис. 2). Плотность поселения этого вида в придонном слое более чем в 100 раз выше, чем в поверхностном (табл. 16). Особенно обильна A. clausi в придонных ловах в бух. Экспедиции. В этой мелководной бухте разница в температуре поверхностного и придонного слоев воды очень незначительна (табл. 15), и в связи с этим массовое нахождение A. clausi в придонном слое вряд ли можно связывать с температурным фактором. Наши данные о предпочтении A. clausi придонных слоев воды в дневное время совпадают, в частности, с выводами Ямази (Yamazi, 1957), изучавшего суточные миграции планктона в зал. Вакаяма. По его наблюдениям, A. clausi принадлежит к той группе планктонных организмов, для которых характерно поднятие на поверхность на рассвете и в сумерки и опускание на глубину в дневное время и ночью.

Преимущественно холодноводный вид Pseudocalanus elongatus (рис. 3) имеет в среднем для всего района плотность поселения в придонных слоях почти в 40 раз выше, чем в поверхностных (табл. 16). На поверхности P. elongatus всюду встречен единично (максимальная плотность — 1,7 экз./м^3). Eurytemora pacifica, так же, как Pseudocalanus elongatus, тяготеет к придонным слоям, но количественное преобладание его в придонном слое мы видим в основном на станции 9

Таблица 16

Средние плотности поселения (экз./м^3) планктонных форм в поверхностных и придонных слоях

Формы	Поверхностный лов	Придонный лов
Evadne nordmanni Loven	3,45	1,5
Podon leuckarti G. O. Sars P. polyphemoides Leuck.	26,6	30
Calanus plumchrus Marukawa	—	0,02
Pseudocalanus elongatus Boeck.	0,65	25,2
Eurytemora pacifica Sato	4,7	29,6
Metridia okhotensis Brodsky	—	0,4
Centropages memurrichi Willey	0,04	0,52
Pseudodiaptomus marinus Sato	0,08	27
Labidocera japonica Mori	0,02	—
Acartia clausi Giesbr.	14,5	1697
A. pacifica Steuer	0,1	0,1
Tortanus discaudatus Th. et Scott.	0,02	0,04
Oithona brevicornis Ciesbr	800	884
O. similis Claus	119	210
O. atlantica Farran	0,02	0,06
Odius kelleri Brüggen	—	0,1
Pontocrates arenarius (Bate)	—	0,08
Pontegeneia rostrata Gur.	—	0,02
Pleustes sp.	—	0,02
Amphithoidae juv.	—	0,02
Medusae juv.	37	0,02
Polychaeta, larvae	0,4	24
Cirripedia nauplii и cypris	0,15	0,36
Harpacticoida	5	12
Euphasiacea, juv.	0,02	0,3
Gastropoda, larvae	774	508
Bivalvia, larvae	—	11
Echinodermata, плутеус	8,2	13
Chaetognatha	21,1	36,5
Oikopleura	10	3,8
Pisces, ova	0,15	0,14
Всего	1825	3515

бух. Экспедиции (рис. 4). Явно предпочитает придонные слои воды и Pseudodiaptomus marinus (рис. 5). В поверхностных ловах он встречен лишь трижды и в ничтожных количествах (0,2—0,4 экз./м^3). В среднем плотность P. marinus придонных слоев в триста с лишним раз превышает плотность поселения поверхностного слоя (табл. 16).

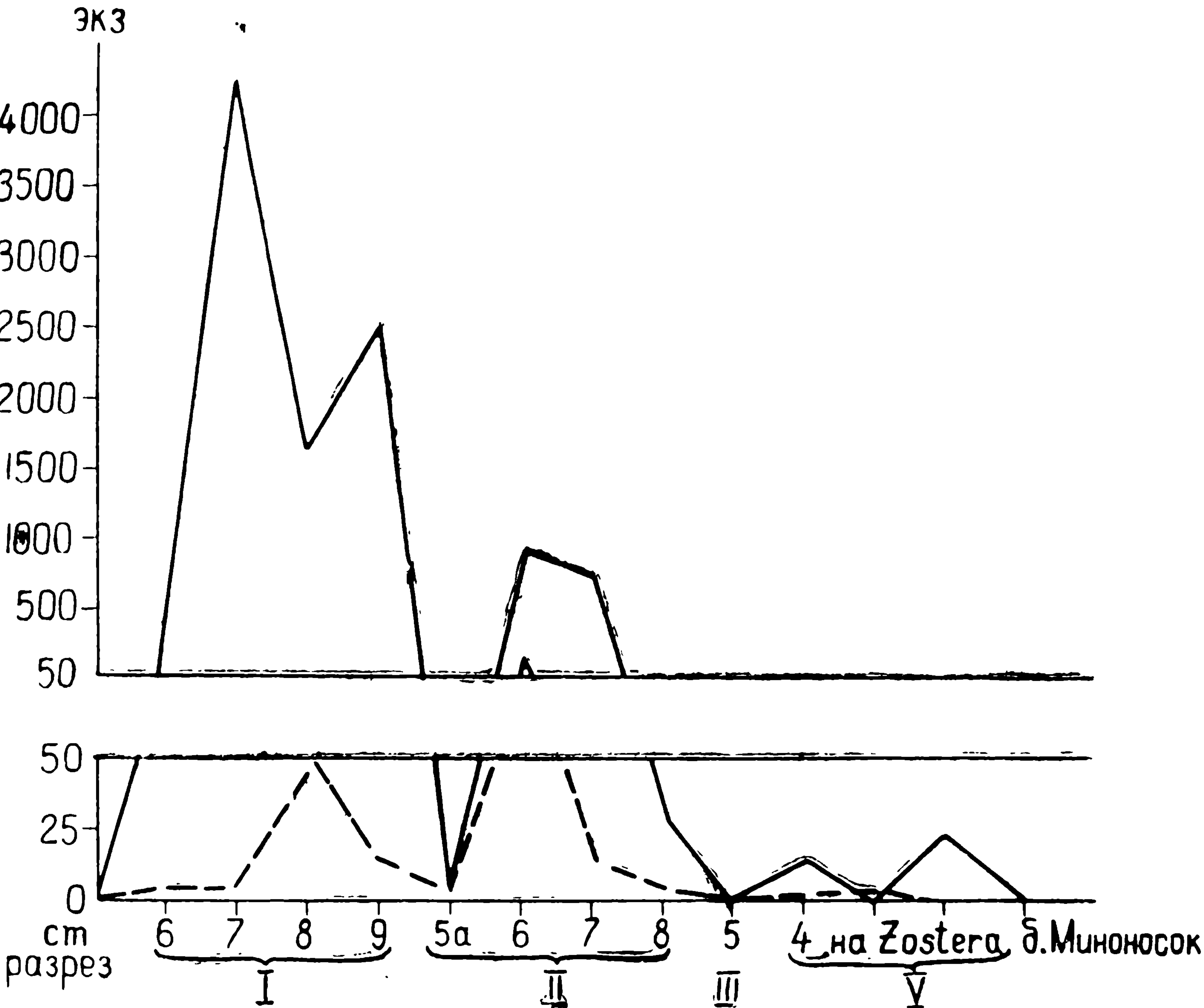


Рис. 2. Распределение Acartia clausi в зал. Посьета. Здесь и далее на рисунках сплошной линией обозначен придонный слой, штриховой — поверхностный

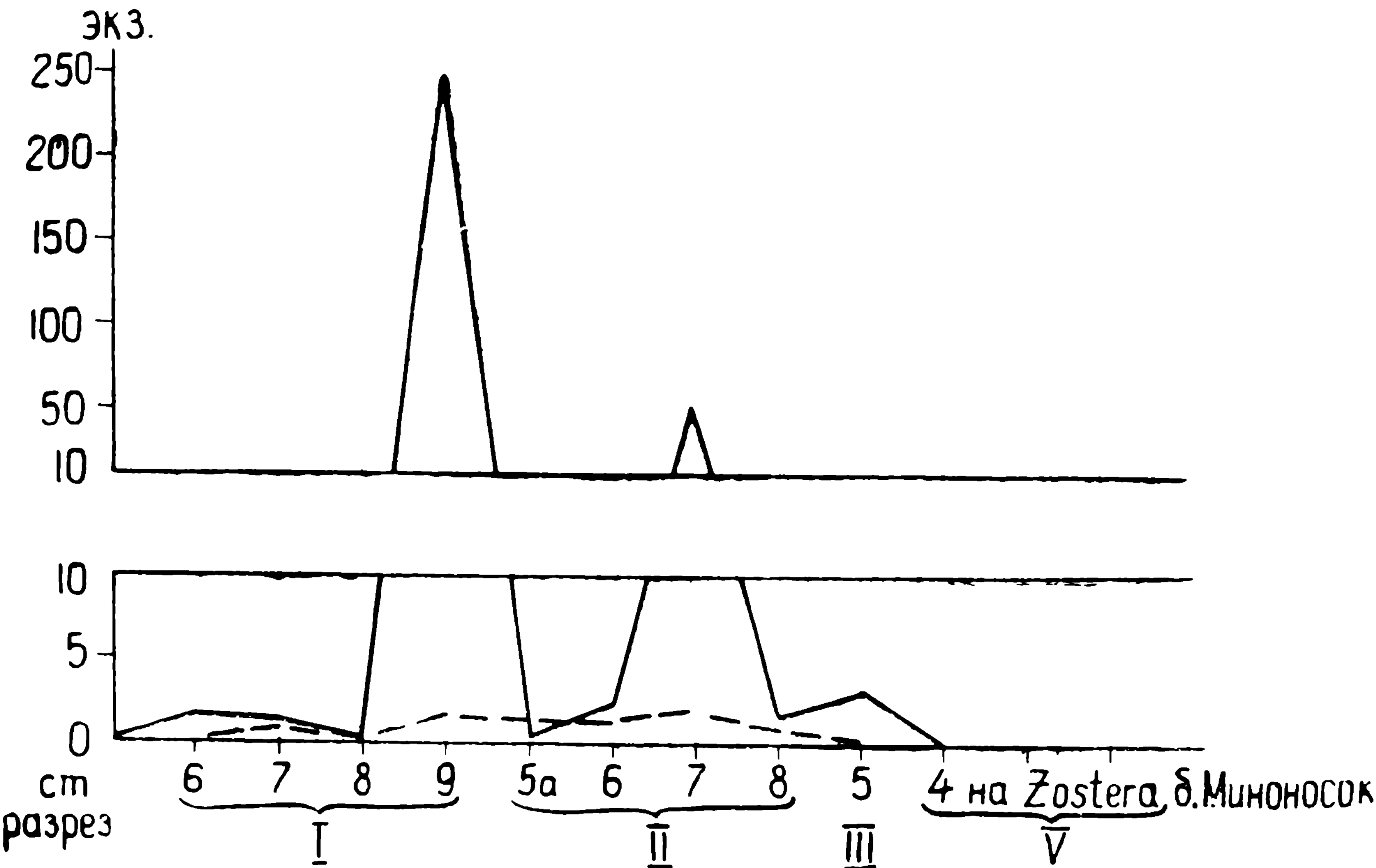


Рис. 3. Распределение Pseudocalanus elongatus в зал. Посьета

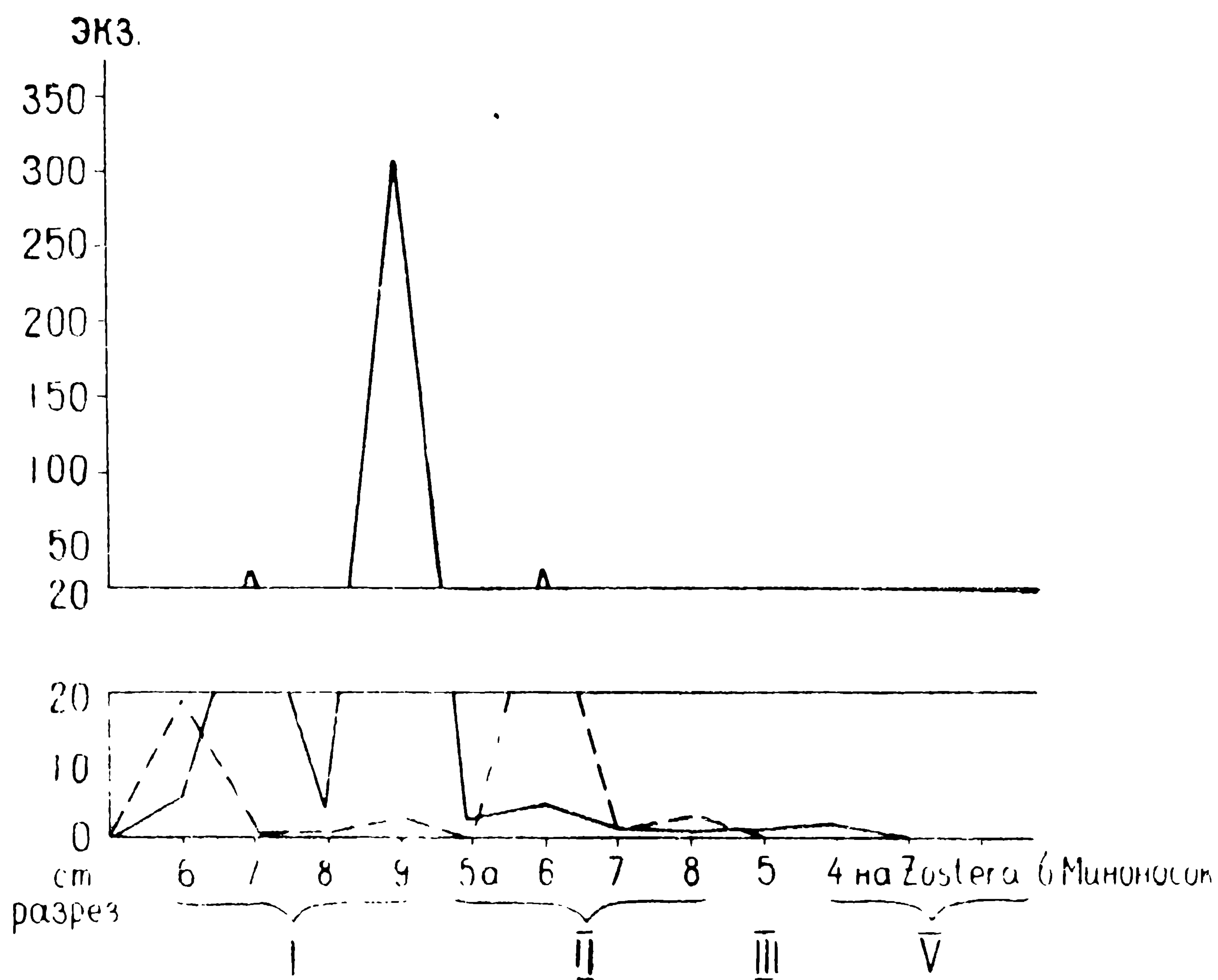


Рис. 4. Распределение Eurytemora paoifica в зал. Посьета

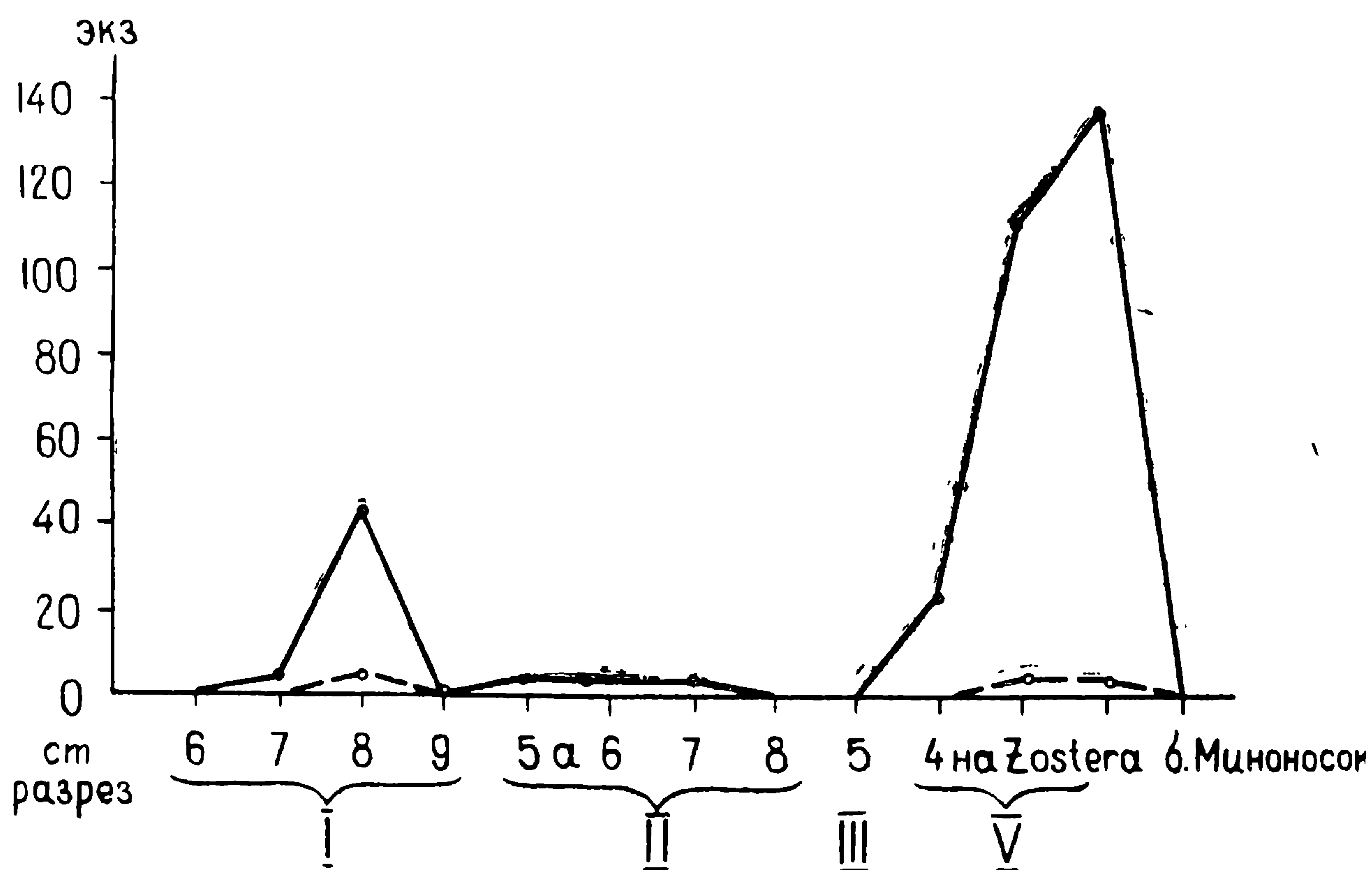


Рис 5. Распределение Pseudod'aptomus mar!nus в зал. Посьета

II группа является наиболее значительной в прибрежном планктоне зал. Посьета. Сюда относятся прежде всего Oithona brevicornis (рис. 6), O. similis (рис. 7), виды рода Podon (рис. 8) и личинки Gastropoda (рис. 9). Все перечисленные организмы могут считаться наиболее характерными представителями неритического планктона, составляя вме-

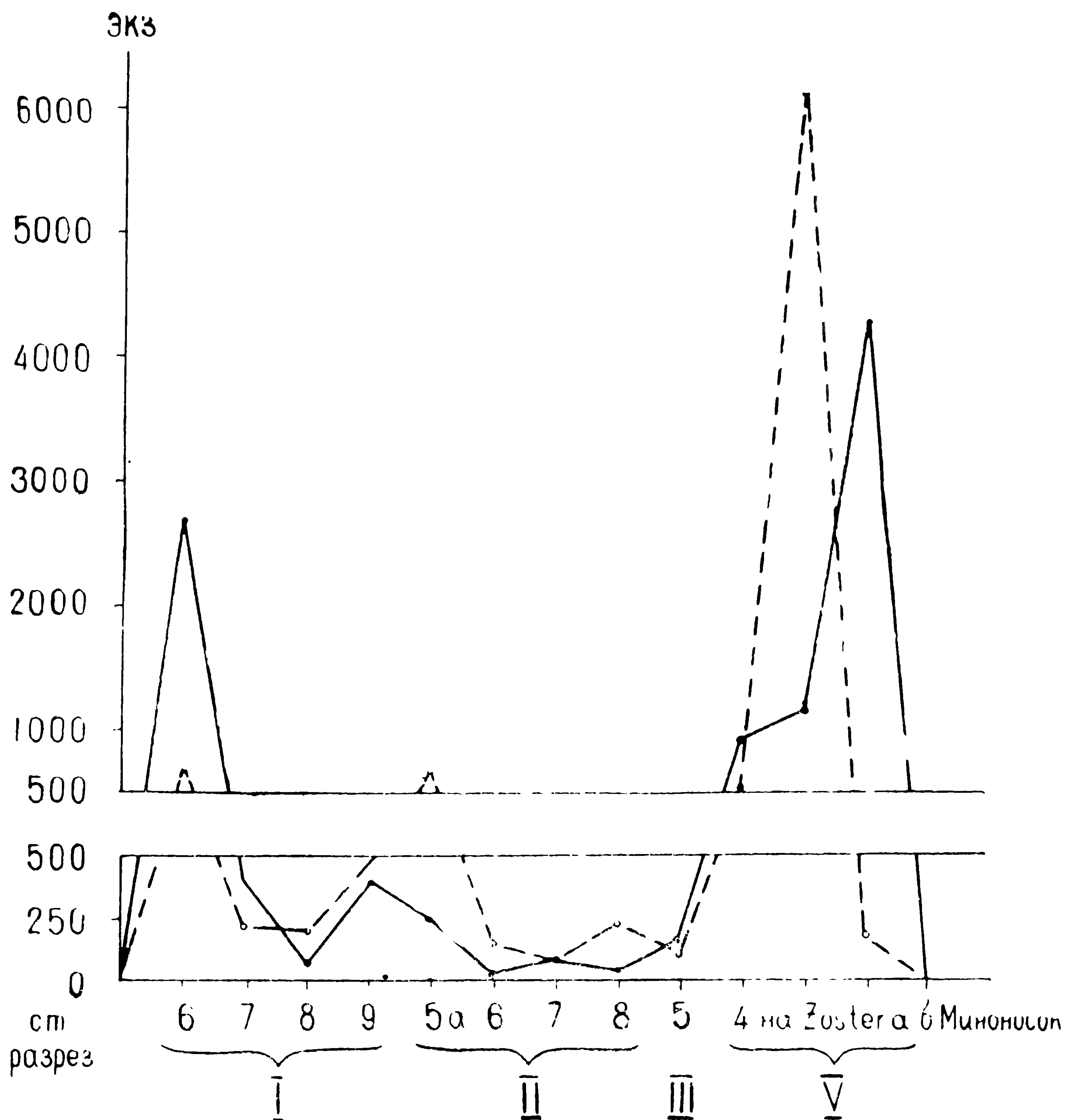


Рис. 6. Распределение Oithona brevicornis в зал. Посьета

сте с Acartia clausi как по частоте встречаемости, так и по количеству основное население залива.

Некоторые особенности распределения выявлены для личинок Gastropoda, занимающих как бы промежуточное положение между II и III группами. Среднее число личинок Gastropoda в поверхностном слое — 774 экз./м³, в придонном — 508 экз./м³, т. е. в 1,5 раза меньше (табл. 16). Однако из рис. 9 видно, что количественное преобладание личинок Gastropoda в поверхностном слое происходит только за счет обилия их на станции 8 бух. Экспедиции, на всех же остальных станциях они довольно равномерно распределены в поверхностном и придонном слоях воды.

III группа — самая немногочисленная, и относимые к ней формы играют довольно незначительную роль в прибрежном планктоне зал. Посьета. Это прежде всего мелкие медузы и Evadne nordmanni. Приуроченность медуз к поверхностному слою воды наглядно видна из рис. 10.

На основании приведенных выше данных следует, что лишь немногие формы обнаруживают приуроченность к придонным или поверхностным слоям, а руководящие формы, за исключением Acartia clausi, встречены в одинаковых количествах и в том, и в другом слоях. Это

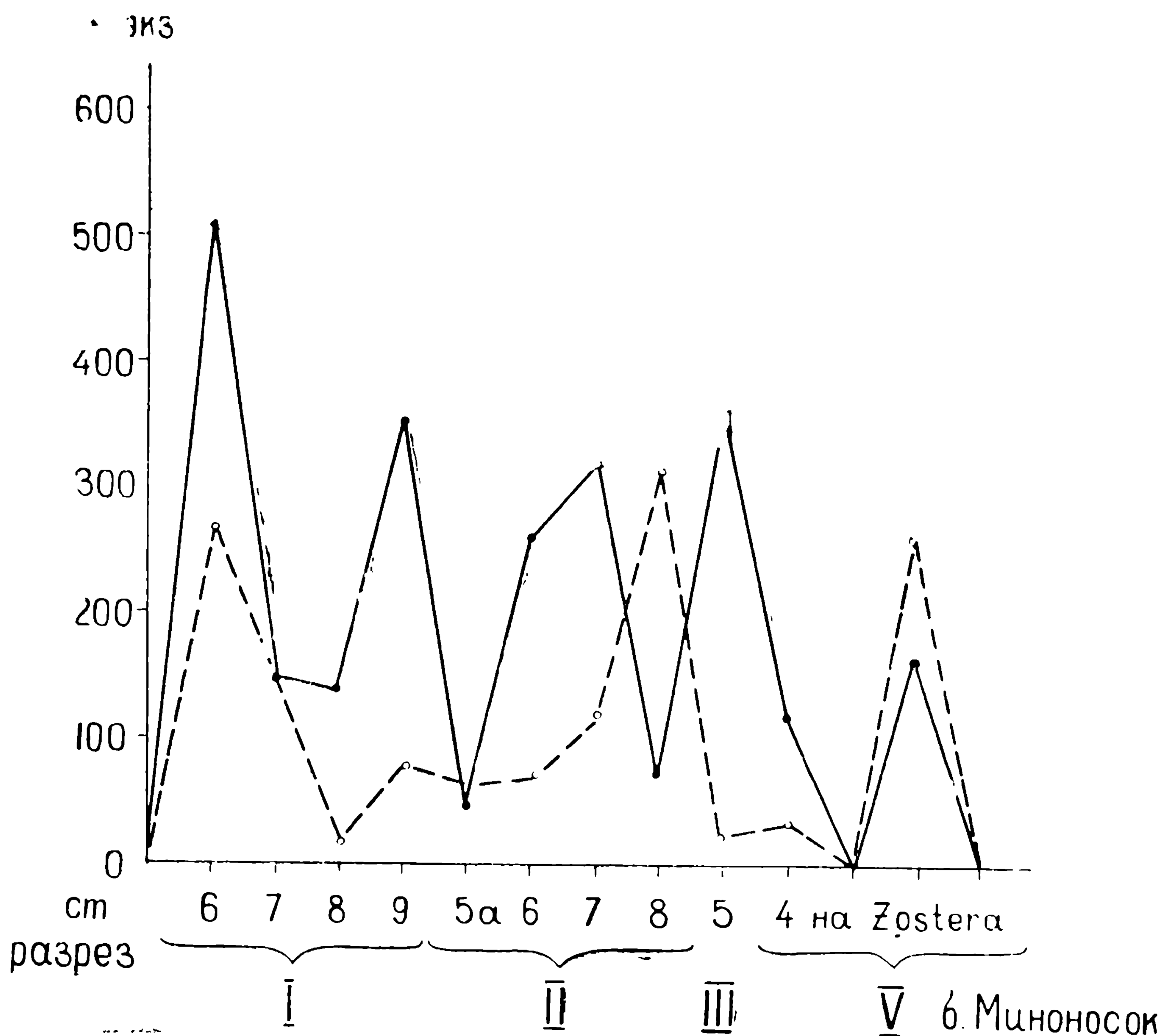


Рис. 7. Распределение Oithona similis в зал. Посьета

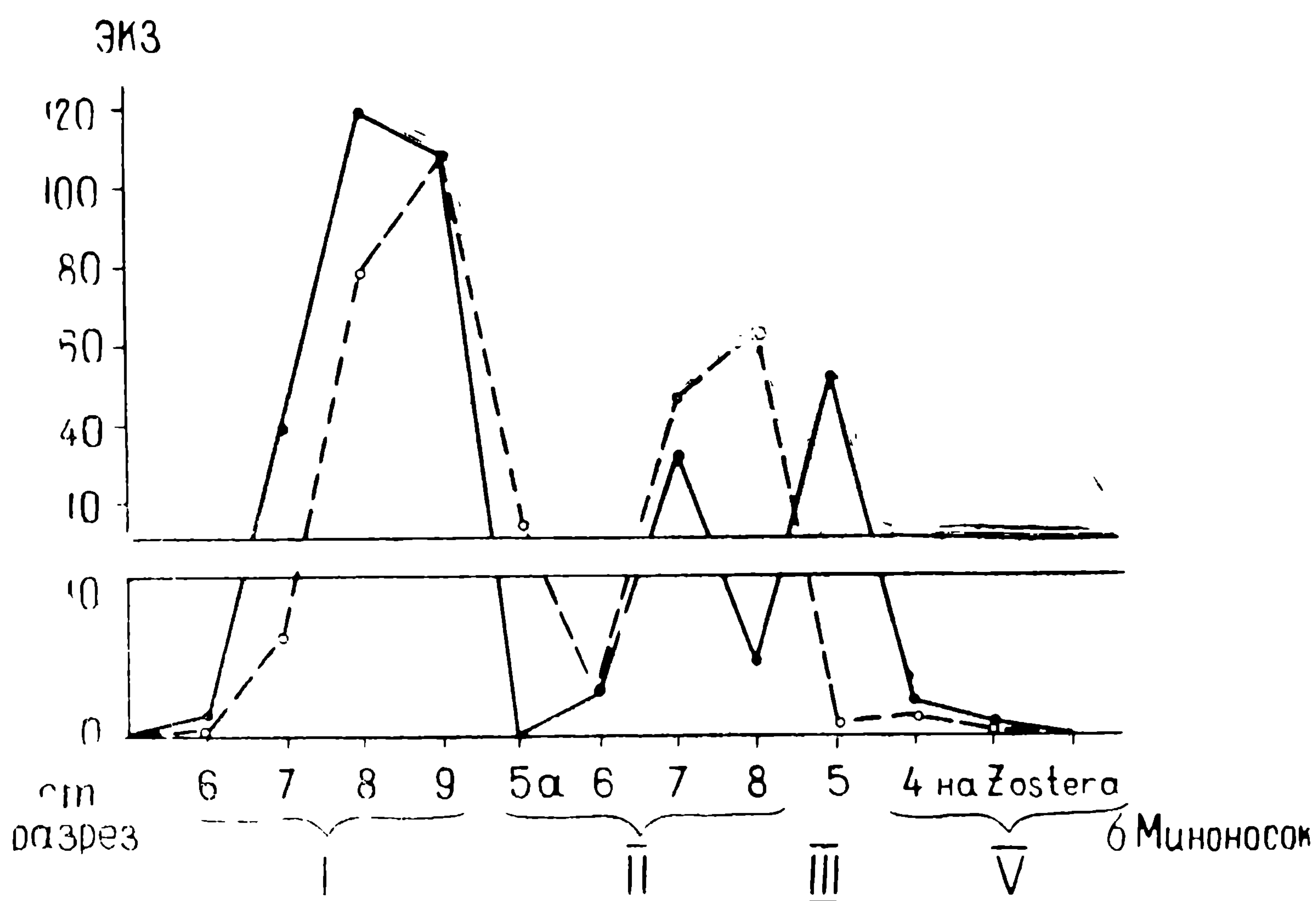


Рис. 8. Распределение видов рода Podon в зал. Посьета

свидетельствует о том, что при малых глубинах и вытекающей отсюда незначительной разнице в температурных и других условиях вертикальная стратификация планктона выражена крайне слабо. Однородность видового состава зоопланктона поверхностных и придонных слоев воды, а также большая равномерность в вертикальном распределении руководящих форм свидетельствуют об отсутствии специфического планктона придонного слоя в прибрежных мелководных участках зал. Посьета.

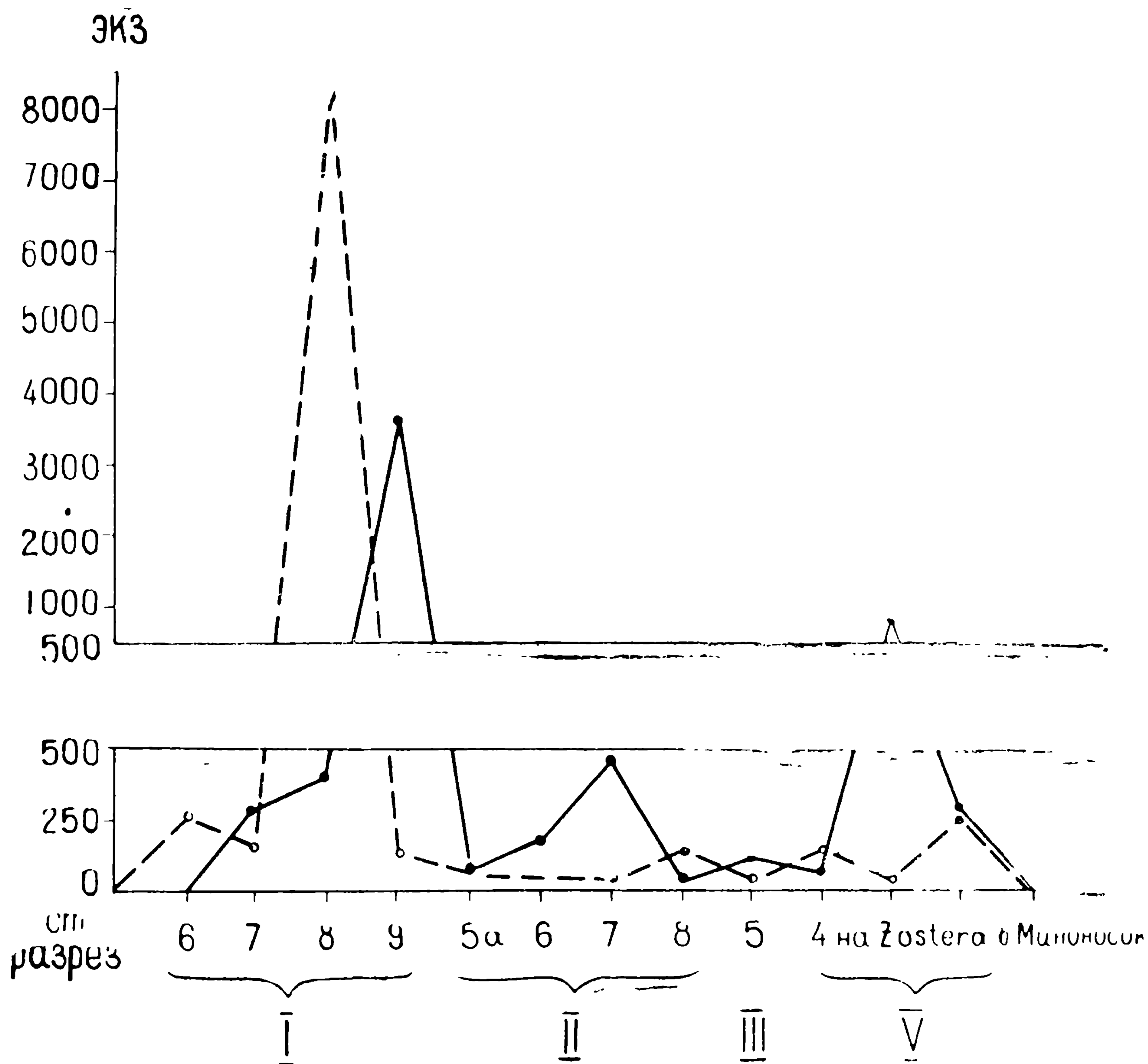


Рис. 9. Распределение личинок Gastropoda в зал. Посьета

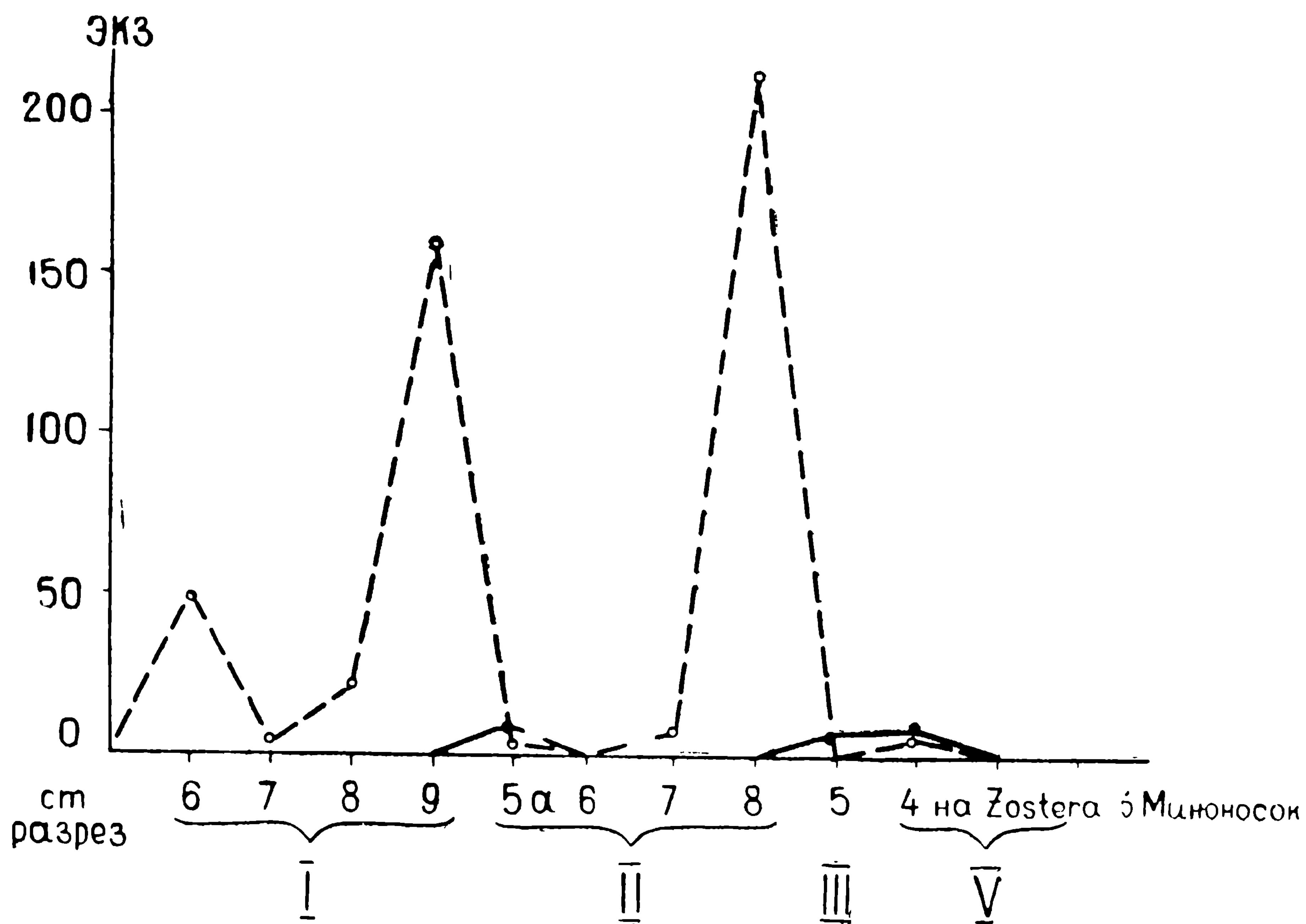


Рис. 10. Распределение Medusae в зал. Посьета

ЛИТЕРАТУРА

Бродский К. А. Матерналы к познанию зоопланктона Японского моря.— «Вестник ДВФ АН СССР», 1935, 14, с. 125—135.

Бродский К. А. Планктонные исследования в северо-западной части Японского моря.— «Изв. ТИНРО», 1937, 12, с. 159—182.

Бродский К. А. Обзор количественного распределения и состава зоопланктона северо-западной части Японского моря.— «Труды ЗИН АН СССР», 1941, 7, 2, с. 158—216.

Бродский К. А. Веслоногие рачки Calanoida дальневосточных морей СССР и Полярного бассейна. Опред. по фауне, ЗИН АН СССР, 35. Л., 1950, 442 с.

Бродский К. А. Фауна веслоногих рачков (Calanoida) и зоогеографическое районирование северной части Тихого океана и сопредельных вод. М.—Л., 1957.

Виркетис М. А. Количественные данные по планктону Японского моря (зал. Петра Великого).— В кн.: Исслед. дальневост. морей СССР. 1. 1941, с. 37—42.

Кос М. С. Copepoda и Cladocera неритического планктона Приморья и Южно-Курильских островов.— «Зоол. ж.», 1960, 39, 5, с. 655—660.

Рахманова С. И. Планктон Татарского пролива.—«Вестник ДВФ АН СССР», 1933, 1—3, с. 1—2.

Тагац В. А. Некоторые данные по зоопланктону бух. Патрокл (зал. Петра Великого) за лето 1926 г.— В кн.: Исслед. дальневост. морей СССР. 19. 1933, с. 59—73.

Anraku M. Seasonal distribution of pelagic copepods at Oshoro bay, west coast of Hokkaido.— Bull. fac. fish. Hokkaido univ., 3(3), 1953, p. 172—192.

Bainbridge R. Underwater observation on the swimming of marine zooplankton — J. Mar biol. ass. U. K., **31**, 1952, p. 107—112.

Kokubo S., Tamura T. A quantitative investigation of the plankton of the Aomori bay, as studied comparatively by pump and net collection.— Sci. rep. Tohoku imp. univ., 6, 3, 1931, p. 491—833.

Kokubo S., Tamura T. On the seasonal and vertical distribution of the plankton of Aomori bay.— Sci. rep. Tohoku imp. univ., **8**, 4, 1934, p. 297—333.

Motoda S., Anraku M. An observation on the vertical distribution of plankton at Ishikari bay, Hokkaido.— J.. Oceanogr. soc. Jap., **6**, 4, 1951, p. 194—201.

Motoda S., Anraku M. Observations on the plankton of Funka-bay, Hokkaido.— Bull. Hokkaido reg. fish. res. lab., 5, 1952, p. 17—20.

Shen Chia-jui, Bai Sye-o. The marine Copepoda from the spawning ground of Pneumatophorus japonicus (Houttuym) of Chefoo, China.— Acta zool. Sinica, **8**, 2, 1956, p. 177—234.

Smirnov S. S. Beiträge zur Copepoden fauna Ostasian.— Zool. Anz., **81**, 11—12, 1929, p. 317—319.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. I. Introductory notes and the plankton of Akkeshi bay, Hanasaki inlet and Nemuro harbour.— Publ. Seto mar. biol. lab., **1**, 3, 1950, p. 93—114.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. II. The plankton of Hakodate harbour and Yoichi inlet in Hokkaido.— Publ. Seto mar. biol. lab., 1, 4, 1951, p. 185—194.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. III. The plankton of Imary bay in Kyusyu.— Publ. Seto mar. biol. lab., 2, 2, 1952a, p. 289—304.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. IV. The plankton of Nagasaki bay and harbour in Kyusyu.— Publ. Seto mar. biol. lab., **2**, **2**, 1952b, p. 305(318).

Yamazi I Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. V. The plankton of Hirosima bay in the Seto Naikai (Inland sea).— Publ. Seto mar. biol. lab., **2**, 2, 1952c, p. 319—331.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. VII. The plankton collected during the cruises to the New Yamato Bank in the Japan sea — Publ. Seto mar. biol. lab. 3, 1, 1953a, p. 75—108.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. IX. The plankton of Onagawa bay on the eastern coast of Tohoku district.— Publ. Seto mar., biol., **3**, 2, 1953b, p. 173—188.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. X. The plankton of Kamaisi bay on the eastern coast of Tohoku district.— Publ. Seto mar. biol. lab., 3, 2, 1953c, p. 189—204.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. XI. The plankton of Kozima bay in the Sato-Naikai (Inland-sea).— Publ. Seto mar. biol. lab., 3, 3, 1954a, p. 399—421.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. XII. The plankton of Miyako bay on the eastern coast of Tohoku district.— Publ. Seto mar. biol. lab., 3, 3, 1954b, p. 423—441.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan.

XIII. The plankton of Obama bay on the Japan sea coast.— Publ. Seto mar. biol. lab., 4, 1, 1954c, p. 103—114.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. XIV. The plankton of Turuga bay of the Japan sea coast.— Publ. Seto mar. biol. lab., 4, 1, 1954d, p. 115—126.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. XV. The plankton of Yosa-Naikai and Kumihama bay enclosed bays on the Japan sea coast.— Publ. Seto mar. biol. lab., 4, 1, 1954e. p. 127—146.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. VIII. The plankton of Miyazu bay in relation to the water movement.— Publ. Seto. mar. b oi. lab., 4, 2—3, 1955a, p. 269—284.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. XVI. The plankton of Tokyo bay.— Publ. Set mar. biol. lab., 4, 2—3, 1955b, p. 285—309.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. XVII. Seasonal succession of zooplankton in inner area of Tanabe bay from June to October 1954.— Publ. Seto mar. biol. lab., 4, 2—3, 1955c, p. 311—320.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. VI. The plankton of Nanao bay.— Spec. publ. Japan sea reg. fish. res. lab., 1956a, p. 309—319.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. XIX. Regional characteristics and classification in inlet waters based on the plankton communites — Publ Seto mar. biol. lab., 5, 2, 1956b, p. 157—196.

Yamazi I. Plankton investigation in inlet waters along the coast of Japan. XX. Diurnal change of plankton animals at an innermost station in Wakayama harbour — Publ. Seto mar. biol. lab., 6, 2, 1957, p. 209—224.

ZOOPLANKTON OF THE POSSJET BAY

M. S. Kos

Laboratory of Marine Investigations, Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR, Leningrad, 199164

The Hydrobiological Expeditions of the Zoological Institute undertook investigations of bottom plankton in various coastal biotopes of the Possjet Bay. Bottom sampling of the plankton was caried out by SCUBA divers at depths to 21 m. 24 species of Copepoda, Cladocera and Amphipoda as well as a great number of larval forms of bottom animals were found in the area investigated. The list of species, the number of forms and some data on the ecology and disribution of the species are presented. Analysis of the plankton proved it to be typically neritic by nature. The comparison of various areas of the bay was done by distinguishing plankton groupings. The stratification of zooplankton and distribution of different species were also studied. The existence of a specific plankton of bottom layers in coastal shallow waters came into question.

ПРИБРЕЖНЫЕ СООБЩЕСТВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

1976 Институт биологии моря Сборник работ № 6

УДК 577.472+582.261

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНТОСНЫХ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В ЗАЛИВЕ ПОСЬЕТА

В. А. Николаев

Тихоокеанский институт биоорганической химии ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 690022

Описывается вертикальное распределение массовых видов бентосных диатомовых водорослей на литорали и сублиторали зал. Посьета. Образцы субстратов, заселенных эпифитными и эпилитическими диатомовыми водорослями, были собраны с помощью легководолазного снаряжения и исследованы методом микроскопического анализа. Установлены группы видов, характерные для различных зон прибрежной полосы зал. Посьета. Первая группа включает в себя виды, обитающие в нижней литорали; вторая, третья и четвертая характеризуют состав бентосных видов диатомей в сублиторали от нуля до 22 м глубины. В пятую группу входят виды, широко распространенные как в литорали, так и в сублиторали. Виды этой группы не имеют четкой приуроченности к глубинам, и группа носит сборный характер.

Исследование вертикального распределения бентосных диатомовых водорослей представляет большой интерес в свете общих закономерностей распределения растений и животных в биоценозах прибрежной полосы моря. Для изучения наиболее пригодны эпифитные и эпилитические диатомовые водоросли, ведущие прикрепленный образ жизни. Вертикальное распределение их отражает действие абиотических факторов в литоральной и сублиторальной зонах. Различия в физико-химическом и гидрологическом режимах на различных глубинах прибрежной полосы моря могут быть прослежены при сравнении систематического состава прикрепленных диатомовых водорослей. Явление вертикального распределения необходимо учитывать и при палеогеографической реконструкции водоемов с использованием диатомового анализа осадочных пород.

Существует два основных метода изучения вертикального распределения бентосных диатомовых водорослей, один из которых основан на прямом наблюдении этого явления в природе (Allem, 1950; Edsbagge, 1965; Simonsen, 1962), другой — на использовании стекол обрастания (Кучерова, 1961; Castenholz, 1963).

Информации о вертикальном распределении бентосных диатомовых водорослей в дальневосточных морях СССР в литературе нет. В настоящей работе приводятся некоторые общие закономерности вертикального распределения эпифитных и эпилитических диатомовых водорослей, полученные при изучении микрофитобентоса зал. Посьета.

Для наблюдения над распределением диатомовых водорослей в природе нами летом 1965 и 1967 гг. были отобраны многочисленные образцы субстратов на двух разрезах бух. Рейд Паллада и на литорали западного берега о-ва Большой Пелис архипелага Римского-Корсакова. Первый разрез проходит с юго-запада на северо-восток через среднюю часть бух. Рейд Паллада от мыса Острено до бух. Крейсерок,

второй тянется от мыса Шелех до небольшого острова у северной оконечности косы Чурхадо с севера на юг через северную часть бух. Рейд Паллада.

Глубже располагаются песчано-илистые фации с отдельными камнями, обросшими макрофитами. Отбор субстратов производился с помощью легководолазного снаряжения в июле — августе при температуре поверхностного слоя воды около 20—23° С и солености 29—32‰.

В Японском море, где наблюдаются неправильные суточные и полусуточные приливы, разница между полной и малой водой по вертикали не превышает 0,8—0,9 м (исключение составляет крайняя северная часть).

Это оказывает существенное влияние на ширину литоральной зоны, которая в зал. Посьета на каменистых фациях обычно не превышает 1,5 м.

Специфические особенности литорали залива обусловливают бедность видового состава эпифитных и эпилитических диатомовых водорослей. Основная масса диатомовых литорали приурочена к ее нижнему горизонту. Здесь локально располагаются большие скопления колоний Navicula johanrossi Giffen и Amphipleura rutilans (Trent.) Cl., покрывающие плотным слизистым налетом поверхность камней. В тех местах, где отчетливо выражен пояс Gloiopeltis furcata, на его талломах вегетирует Ahnanthes longipes Ag., являющийся, по нашим наблюдениям, специфическим эпифитом этого вида в зал. Посьета. В состав характерных видов литорали также входят: Fragilaria hyalina (Kütz.) Grun., Synedra tabulata (Ag.) Kütz., Licmophora communis (Heib.) Grun., Cocconeis scutellum var. parva Grun., Mastogloia pusilla var. subcapitata Hust., Navicula ammophila var. degenerans Grun., Nitzschia liebethrutii Grun. et Ralfs., N. liebethrutii var. minuscula Grun.

Эти виды встречаются на литорали неравномерно, за исключением наиболее распространенного Cocconeis scutellum var. parva. Им обрастают как каменистые, так и растительные субстраты, но чаще он встречается на отмерших полуразложившихся талломах макрофитов, прикрепляясь к субстрату нижней створкой и не образуя колоний. Почти все остальные виды этой зоны образуют колонии с толстым слоем слизи типа ветвистых трубчатых колоний Navicula johanrossii, Amphipleura rutilans, Nitzschia liebethrutii или вееровидных, прикрепленных прочной слоистой подушкой к субстрату типа Licmophora communis и Synedra tabulata.

В сублиторальной зоне в зависимости от глубины расположения субстрата выделяется несколько групп эпифитных диатомовых водорослей, незначительно различающихся между собой по систематическому составу.

В верхней части сублиторали, до глубины 3—5 м, наблюдается резкое увеличение качественного разнообразия эпифитных диатомовых водорослей по сравнению с литоральной зоной. Чаще других здесь встречаются:

Hyalodiscus scoticus (Kütz.) Grun.
Arahnoidiscus ehrenbergii Bail.
Arahnoidiscus ornatus Erh.
Podosira maxima (Kütz.) Grun.
Anaulus vallus Nik.
Fragilaria hyalina (Kütz.) Grun.
F. delicatissima Pr.-Lavr.
Synedra tabulata (Ag.) Kütz.
S. formosa Hantzsch.
Rhabdonema adriaticum Kütz.
Striatella unipunctata (Lyng.) Ag.
Grammatophora marina (Lyng.) Kütz.
G. oceanica (Ehr.) Grun.
Licmophora communis (Heib.) Grun.

L. dalmatica (Kütz.) Grun.
L. ehrenbergii (Kütz.) Grun.
Licmophora lyngbye Grun.
L. paradoxa (Lyng.) Ag.
Cocconeis californica Grun.
C. costata Greg.
C. curiosa Hust.
C. kamtschatica Mann.
C. scutellum Ehr.
Ahnanthes septata A. Cl.
Mastogloia pusilla var. subcapitata Hust.
M. ciskeiensis Giffen.
M. smithii Thw.
Navicula ammophila var. degenerans Grun.
Amphipleura rutilans (Trent.) Cl.
Comphonema skvortzovii Nik.
Nitzschia constricta (Greg.) Grun.
Licmophora flabellata (Carm.) Ag.

Среди перечисленных сублиторальных видов встречаются и литоральные Fragilaria hyalina, Synedra tabulata, Navicula ammophila var. degenerans, но они, как правило, уступают в количественном отношении типичным верхнесублиторальным формам.

Характерной особенностью диатомовых верхней части сублиторали является массовое развитие гигантских (до 2000 мк) клеток рода Arahnoidiscus, не образующих колоний, наряду с крупными колониальными видами Synedra formosa, Rabdonema adriaticum, Striatella unipunctata и многочисленными представителями рода Licmophora. Здесь же у большинства видов наблюдается тенденция к образованию ленточных, зигзаговидных или вееровидных колоний. Типично почти полное отсутствие высокоорганизованных ветвящихся трубчатых колоний, за исключением Navicula ammophila var. degenerans и Amphipleura rutilans, встречающихся довольно редко и более характерных для литорали.

Верхняя часть сублиторали, до глубины 3—5 м, интенсивно покрыта талломами макрофитов, служащих основным субстратом для поселения эпифитных диатомовых. Более благоприятные, чем в литоральной зоне, условия солевого и температурного режимов вод, более высокая степень их насыщения биогенными элементами и менее губительное действие прибойной волны определяют и более интенсивное развитие здесь эпифитных диатомовых по сравнению с литоральной зоной.

Сублитораль на глубинах от 3—5 до 10—12 м характеризуется качественным и количественным обеднением эпифитных диатомовых по сравнению с ее верхней частью. Каменистые фации на этих глубинах постепенно сменяются песчаными и песчано-илистыми с отдельными камнями, к которым приурочены заросли макрофитов родов Laminaria, Agarum, Rhodymenia и Ptilota. Эпифитирующие на них диатомовые водоросли представлены здесь следующими видами:

Hyalodiscus scoticus (Kütz.) Grun.
Striatella unipunctata (Lyng.) Ag.
Grammatophora marina (Lyng.) Kütz.
G. oceanica (Ehr.) Grun.
Cocconeis japonica A. S.
C. pellicuda Grun.
C. scutellum Ehr.
Ahnanthes brevipes Ag.
Rhoicosphenia curvata var. marina (Kütz.) Grun.
Mastogloia smithii Thw.
M. cieskeiensis Giffen.
Navicula poretskijaea O. Korot.
Trachineis aspora (Ehr.) Grun.
Gomphonema pseudoexiguum Simonsen.

Преобладают в первую очередь одиночные крупные виды рода Cocconeis с грубой структурой верхней створки. Колониальные виды, образующие зигзаговидные цепочки, представлены видами, перешедшими сюда из верхней части сублиторали. Вееровидные колонии видов рода Licmophora, обильно развивающиеся в верхней части сублиторали, здесь заменяются на аналогичные колонии Gomphonema pseudoexiguum.

Эпифитные диатомеи на глубинах от 10—12 м и до максимальных глубин разреза характеризуются дальнейшим исчезновением колониальных видов. Основные компоненты обрастания талломов макрофитов: Cocconies maxina (Grun.) Perag., C. pseudomerginata Greg., C. vitrea Brun.; заметно увеличивается в связи с заилением субстрата количество одиночных подвижных видов. Наряду с этим здесь часто встречаются многочисленные пустые панцири планктонных и бентосных видов, характерных для вышележащих частей сублиторали. Среди них чаще других отмечены Thalassiosira nordenskioldii Cl., Actinoptihus undulatus (Bail.) Ralfs, Achanantes septata A. Cl. и Synedra tabulata (Ag.) Kütz.

Несмотря на некоторые различия в составе эпифитных и эпилитических диатомовых водорослей в исследуемых пунктах залива, можно выделить наиболее характерные группы видов для литорали и различных частей сублиторали.

К специфическим видам литорали зал. Посьета следует отнести Cocconeis scutellum var. parva, Navicula johanrossii, Achnanthes longipes, Nitzschia liebethrutii, N. liebethrutii var. minuscula. Первый вид широко распространен на литорали в условиях различных фаций и приурочен, как правило, к разлагающимся остаткам макрофитов, а Achnanthes longipes является специфическим эпифитом талломов Gloiopeltis capillaris. Трубчатые слизистые колонии Navicula johanrossii — типичные эпилиты и совместно с Nitzschia liebethrutii образуют основную массу диатомовых водорослей этой зоны.

Группа видов, населяющих верхнюю часть сублиторали, значительно богаче. Наиболее характерные представители этой зоны:

Arahnoidiscus ehrenbergii Bail.
A. ornatus Ehr.
Podosira maxima (Kütz.) Grun.
Anaulus vallus Nik.
Fragilaria delicatissima Pr.-Lavr.
Synedra formosa Hantzsch.
Rhabdonema adriaticum Kütz.
Licmophora dalmatica (Kütz.) Grun.
L. ehrenbergii (Kütz.) Grun.
L. frabellata (Carm.) Ag.
Licmophora lyngbye Grun.
L. paradoxa (Lyng.) Ag.
Cocconeis californica Grun.
C. costata Greg.
C. curiosa Hust.
C. kamtschatica Mann.
C. speciosa Greg.
Ahnanthes septata A. Cl.
Gomphonema skvortzovii Nik.
Nitzschia constricta (Greg.) Grun.

Жизненные формы этих видов очень разнообразны: от крупных одиночных клеток Arachnoidiscus и Podosira до колоний различного типа, но преимущественно неплотных и с незначительным количеством слизистого материала, служащего, как правило, только для соединения клеток в колонию или для прикрепления к субстрату.

Ниже, на глубинах от 3—5 до 10—12 м, основными эпифитами являются одиночные крупные клетки видов рода Cocconeis и почти полностью отсутствуют виды рода Licmophora. В этой группе преобладают Cocconeis japonica A. S., C. pellicuda Grun., Achnanthes brevipes Ag., Rhoicosphenia curvata var. martina (Kütz.) Grun., Navicula poretskijaea O. Korotk., Gomphonema pseudoexiguum Simonsen.

На глубинах от 10—12 м и до максимальных (22 м) среди эпифитных диатомей почти исчезают колониальные виды и доминирующее положение занимают Cocconeis maxima (Grun.) Perag., C. pseudomarginata Greg. и C. vitrea Brun. Эти группы эпифитных и эпилитических видов диатомовых могут быть рассмотрены как малоустойчивые к изменениям основных физико-химических и гидрологических условий. Они приурочены к одной из вертикальных зон, хотя могут в очень незначительном количестве встречаться в смежных зонах.

Особую группу составляют виды, которые являются наиболее динамичными и встречаются обильно в большинстве горизонтов литорали и сублиторали, за исключением нижней заиленной части последней. В эту группу следует включить:

Hyalodiscus scoticus (Kütz.) Grun.
Fragilaria hyalina (Kütz.) Grun.
Synedra tabulata (Ag.) Kütz.
Striatella unipunctata (Lyng.) Ag.
Grammatophora marina (Lyng.) Kütz.
G. oceanica (Ehr.) Grun.
Licmophora communis (Heib.) Grun.
Cocconeis scutellum Ehr.
Mastogloia pusilla var. subcapitata Hust.
M. ciskeiensis Giffen.
M. smithii Thw.
Navicula ammophila var. degenerans Grun.
Amphipleura rutilans (Trent.) Cl.

Приведенное вертикальное распределение прикрепленных диатомовых водорослей на литорали и сублиторали зал. Посьета не противоречит общей закономерности зонального распределения растений и животных прибрежной полосы моря и соответствует имеющимся в литературе сведениям о других морях (Edsbagge, 1965).

Неодинаковая протяженность литоральной зоны в различных морях и качественные различия в систематическом составе бентосных диатомовых водорослей, обусловленные абиотическими факторами, затрудняют более детальное сопоставление региональных схем их вертикального распределения.

ЛИТЕРАТУРА

Кучерова З. С. Вертикальное распределение диатомовых обрастаний в Севастопольской бухте.— «Труды Севастоп. биол. ст.» 1961, 14, с. 64—78.

Allem A. A. Distribution and ecology of British littoral diatoms.—«J. ecology», 1950, vol. 38, p. 75—106.

Castenholz R. W. An experimental study of the vertical distribution of littoral marine diatoms.— «Limnol. and oceanogr.», 1963, 8, № 4, p. 450—462.

Edsbagge H. Vertical distribution of diatoms.—«Svensk. bot. tidskrift», 1965, vol. 59, № 1, p. 463—468.

Simonsen R. Untersuchungen zur Systematik und Ökologie der Bodendiatomeen dr Westlichen Ostsee.— «Int. revue ges. hydrobiol.», 1962, 1, p. 1—44.

ON VERTICAL DISTRIBUTION OF BENTHIC DIATOMS IN THE POSSJET BAY

V. A. NIKOLAEV

Laboratory of Marine Investigations, Pacific Institute of Bioorganic Chemistry, Far East Science Centre, Academy of Sciences of the USSR, Vladivostok, 690022

SUMMARY

The paper deals with the vertical distribution of mass benthic diatoms in littoral and sublittoral waters of the Possjet Bay. The samples of substrates inhabited by epiphyte and epilithic diatoms were collected by SCUBA divers and examined by microscopic technique. The species groups typical of various coastal zones of the Possjet Bay have been determined.

The first group includes species inhabiting the low littoral zone. The second, the third and the fourth ones characterize the fauna of benthic diatoms from sublittoral water of 0 to 22 m deep. The fifth group contains species widely-spred both in littoral and sublittoral waters. The various species of this group seem to be depth-independent.

ПРИБРЕЖНЫЕ СООБЩЕСТВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ
1976 Институт биологии моря Сборник работ № 6

УДК 595.33

ФАУНА ПЕЛАГИЧЕСКИХ ОСТРАКОД ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

В. Г. Чавтур

Институт биологии моря ДВНЦ АН СССР, Владивосток, 690022

Изучен планктонный материал 14 океанографических экспедиций из различных районов дальневосточных морей. Обнаружено 10 видов пелагических остракод. Для Euconchoecia pacifica sp. n. приводится подробное иллюстрированное описание. Описывается и обсуждается географическое и вертикальное распределение этих организмов в Японском, Охотском и Беринговом морях

Основные работы о планктонных ракообразных дальневосточных морей посвящены главным образом изучению преобладающей в пелагиали группе раков. Фауна остракод рассмотрена лишь в работах Виноградова (1960, 1968), который указывает два неизвестных вида с глубин Японского моря (по нашим данным, это самки и самцы Paraconchoecia pseudodiscophora), и Чавтура и Шорникова (1974), которые приводят список этих животных (шесть видов, из них Alacia alata major и Paramollicia major определены неверно).

Материалом для настоящей работы послужили планктонные сборы 14 океанографических экспедиций 1927—1972 гг. (рис. 1; табл. 1). Об-

Таблица 1

Исследованный материал

Судно	Дата	Число проб	Число станций	Наибольшая глубина лова (м)	Орудие лова
	Японское море				
Шх. «Россинанте»	5.VIII 1927	1	1	Поверхность	ДБ(23)
»	13—17.IX 1931	11	8	2000	»
»	8.VI—17.IX 1932	39	15	2700	»
»	1.VIII—5.IX 1933	18	8	2850	»
ЭС «Витязь»	8.I—25.VI 1950	34	28	1750	ДБ(38)
СРТМ «Изумруд»	16—25.VI 1969	8	8	100	»
ЭС «Витязь»	12—13.VI 1972	7	1	1080	»
	Охотское море				
РТ «Гагара»	30.VI—15.IX 1932	48	22	1350	ДБ(23)
СРТМ «Байдар»	14.V—22.VIII 1965	5	5	150	ДБ(38)
	Берингово море				
РТ «Огонь»	22.VIII—23.IX 1959	31	22	225	»
СРТ «Первенец»	11.VII—29.VIII 1959	6	5	40	»
»	4—11.V 1961	10	7	500	»
РТ «Адлер»	26.VIII—24.IX 1967	50	50	1250	ИПС(80)
	Всего	268	180		

Примечание. Обозначение планктонных сетей: ДБ(23) — сеть Джеди, большая модель, сито № 23; ДБ(38) — то же, № 38; ИПС(80) — икорная планктонная сеть, диаметр входного отверстия 80 см.

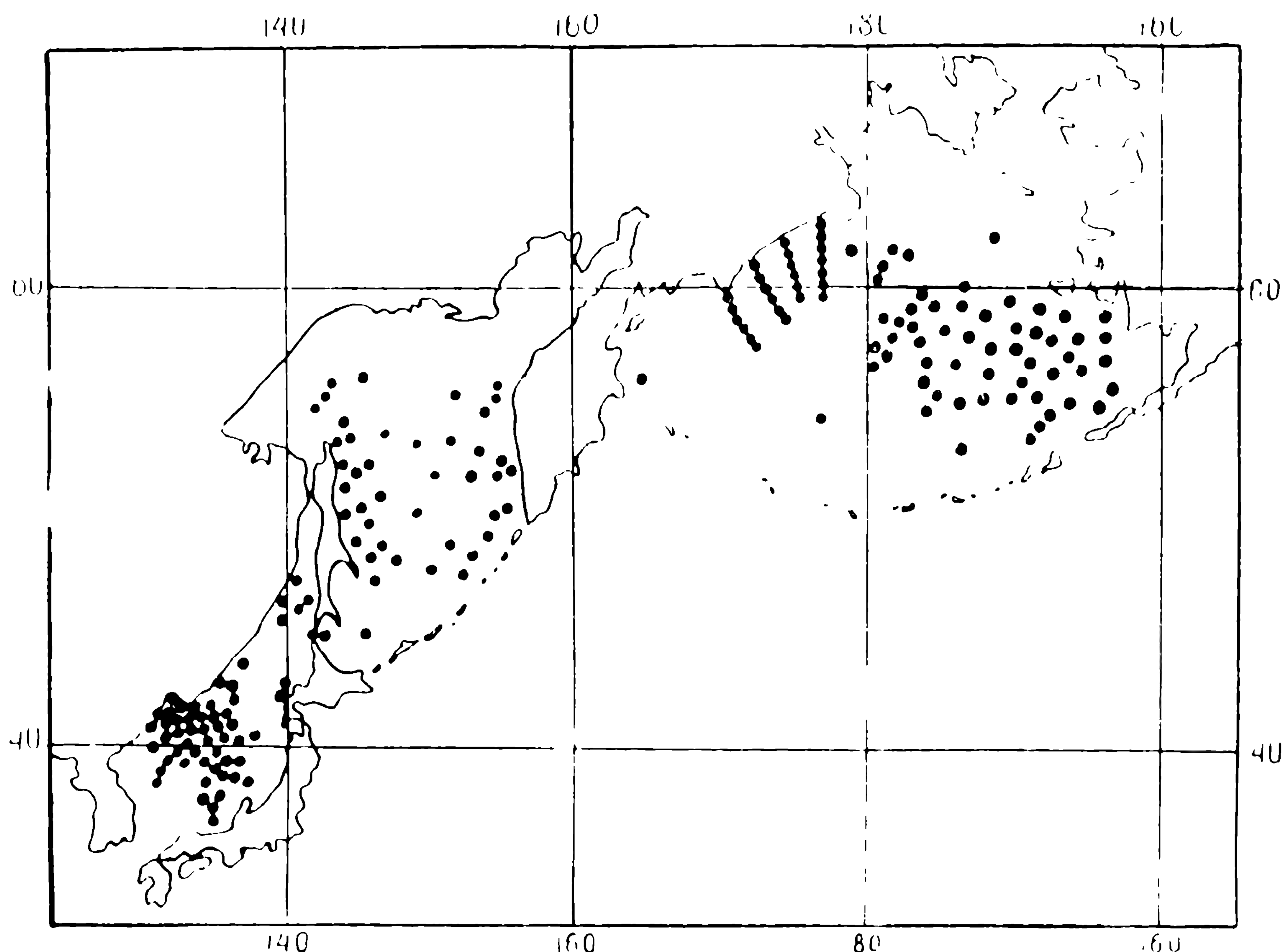


Рис. 1. Схема районов сбора материала

наружено десять видов, относящихся к одному семейству, трем подсемействам и десяти родам (табл. 2). В работе принята классификация подсемейств и родов, предложенная Поулсеном (Poulsen, 1969a, 1973); номенклатура основных таксономических признаков Ostracoda — по Рудякову (1962).

Систематическая часть

ОТРЯД MYODOCOPIDA POKORNY, 1953

ПОДОТРЯД HALOCYPRIFORMES POULSEN, 1962

СЕМЕЙСТВО HALOCYPRIDAE DANA, 1852

Подсемейство Euconchoecinae Poulsen, 1969

Euconchoecia pacifica sp. n. (рис. 2—4)

Материал. Голотип самки, паратип самца, № 17665, ИБМ ДВНЦ АН СССР (33°40′ с. ш., 138°12′ в. д., горизонт лова 100—0 м, 15.V.69); 7 самок, 36°40′ с. ш. и 134°22′ в. д.

Описание. Самка. Длина раковины 1,5—1,55 мм. Высота составляет 51% от длины. Постеродорзальные углы округлые, выростов не образуют. Имеется скульптура (рис. 2, *а*). Дорзальный край с медиальной выемкой, вентральный — округлый, красного цвета. Пятый членик I антенны с 23—24 чувствительными нитями. Наибольшая щетинка терминального членика примерно равна длине последних. У II антенны отношение длины протоподита к длине первого членика и к суммарной длине последующих члеников экзоподита равно 10 : 4, 7 : 2.5. Первый членик эндоподита немногим более чем в два раза длиннее последующего и вооружен двумя короткими щетинками обычного типа. Щетинка *g* примерно в два раза длиннее *f* и составляет 75% от длины раковины. Эпиподит мандибулы без щетинки. Базальный членик с дорзальной и медиальной перистыми щетинками и четырьмя вентральными, вооружен-

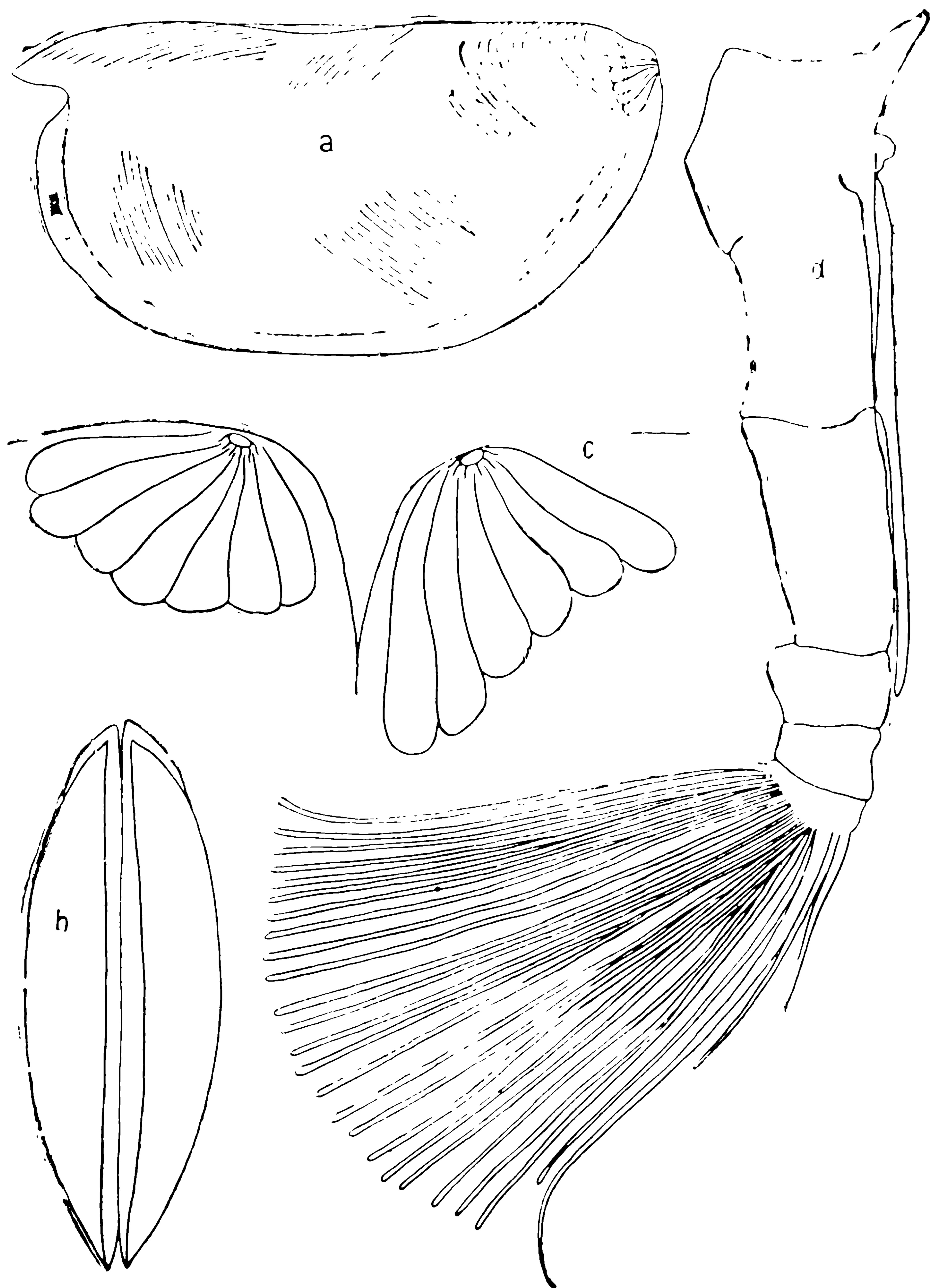


Рис. 2. Euconchoecia pacifica sp. n. (голотип, ♀): *a, b* — латеральная и вентральная стороны раковины; *c* — постеродорзальные углы раковины; *d* — фронтальный орган и I антенна

ными короткими волосками. Первый членик экзоподита имеет короткую дорзальную и три длинные вентральные щетинки, второй — вентральную и три дорзодистальные (одна короткая и слаборазвитая, другая длинная и крепкая), третий — четыре вентродистальные и три терминальные щетинки. Поверхность последнего членика покрыта волосками. Щетинка базального членика I максиллы почти достигает границы первого и второго члеников эндоподита. Антеральный край первого членика эндоподита с пятью, постеральный с четырьмя щетинками. По-

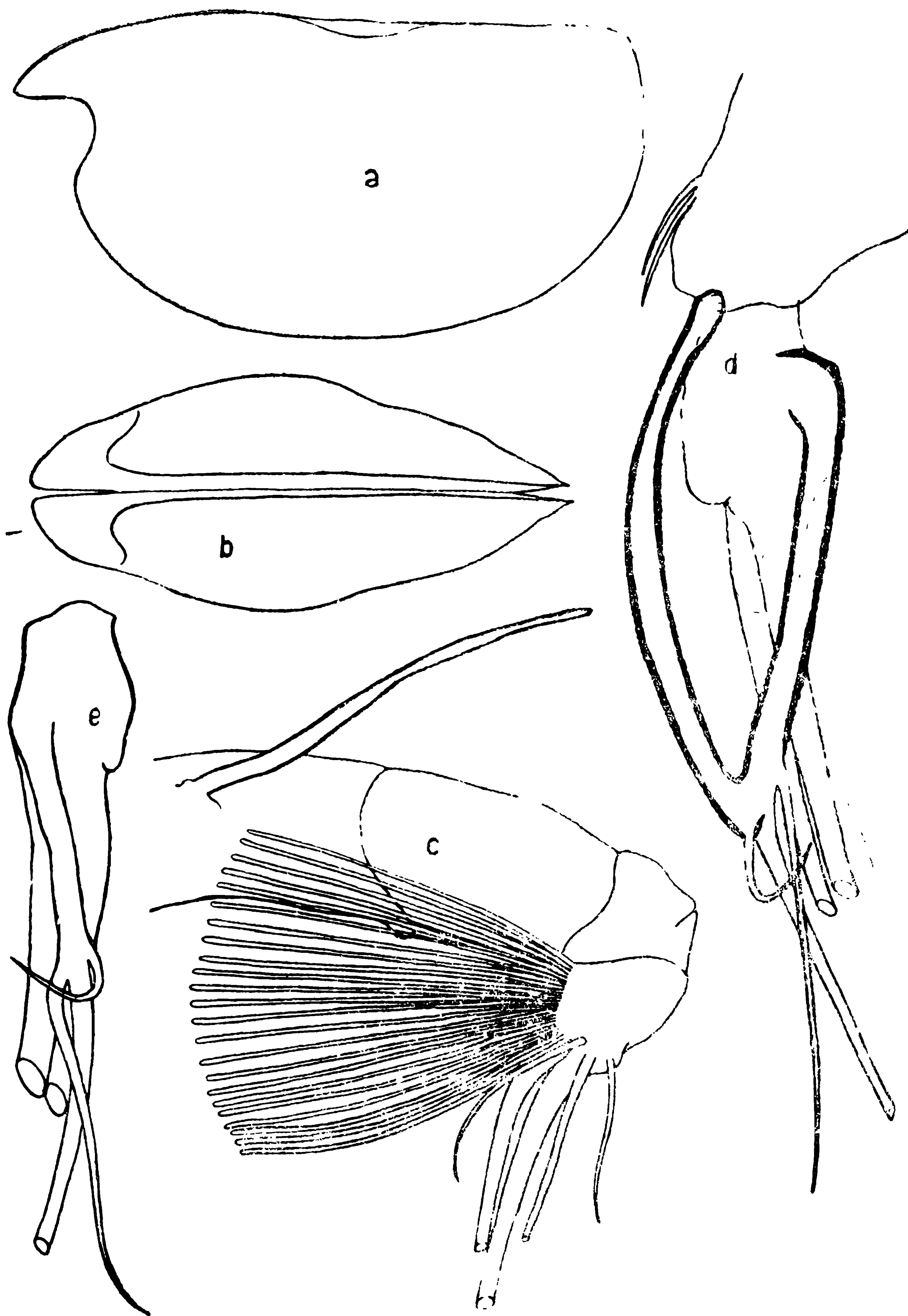


Рис. 3. Euconchoecia pacifica sp. n. паратип, ♂): *a, b* — латеральная и вентральная стороны раковины; *c* — фронтальный орган и I антенна; *d, e* — правый и левый эндоподиты II антенны

верхность эндоподита частично покрыта длинными волосками. Первый членик экзоподита II максиллы с пятью вентральными, длинной дорзодистальной и двумя перистыми длинными дорзолатеральными щетинками, из которых одна достигает границы между вторым и третьим члениками. Эндоподит I торакопода с двумя длинными перистыми щетинками. Первый членик экзоподита вооружен пятью вентральными, дорзодистальной и латеральной щетинками, второй — двумя (тремя?) дорзаль-

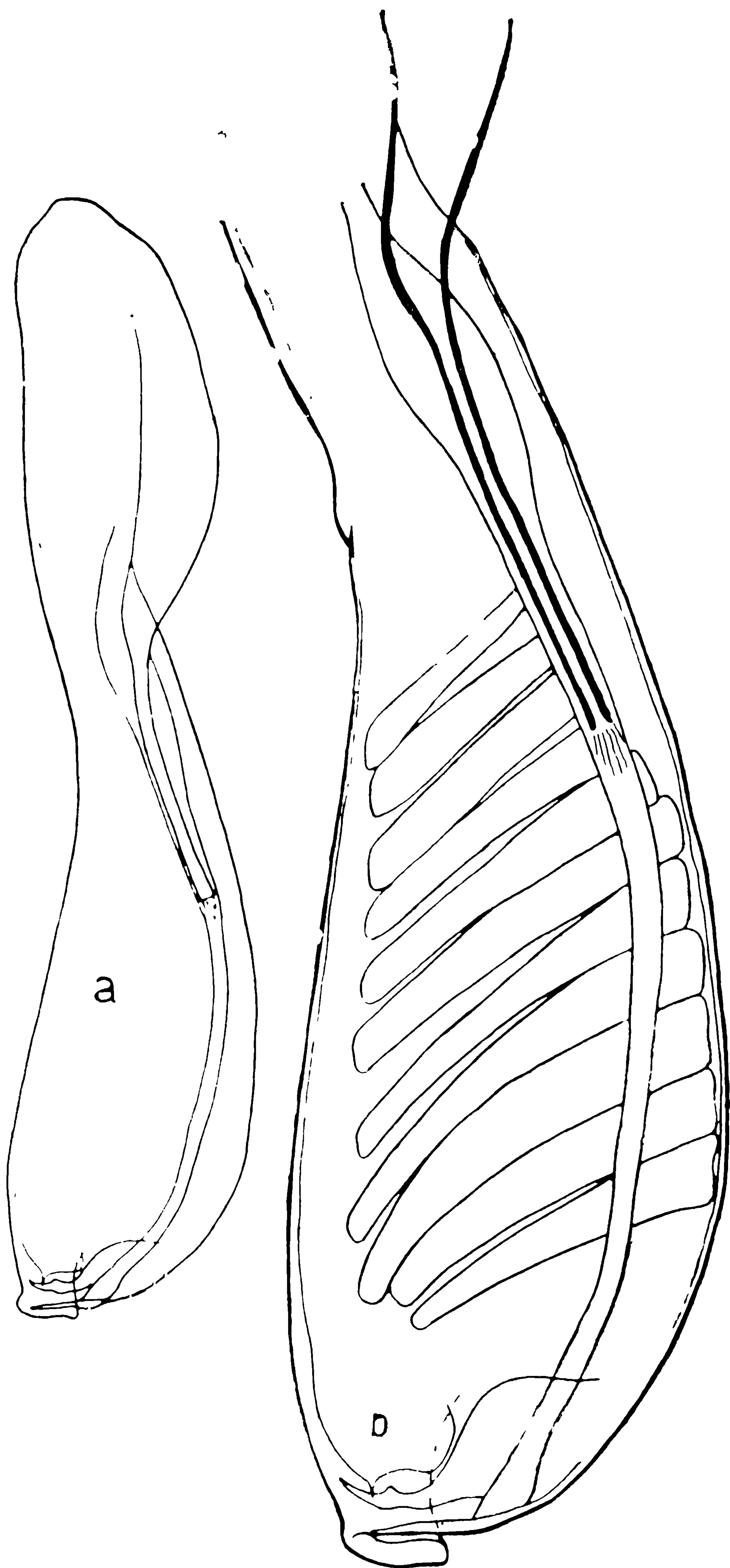


Рис. 4. *Euconchoecia pacifica* sp. n. (паратип, ♂): *a, b* — копулятивный орган и его дистальная часть

ными, и третий — дорзальной и вентральной щетинками. Наконечник фронтального органа слабо заострен и значительно не достигает дистального края I антенны (рис. 2, *d*). Фурка с семью парами когтей. Между первым и вторым когтями расположен хорошо развитой бугорчатый вырост пластинки.

Самец. Длина раковины 1,55 мм. Высота составляет 50% от длины. Рострум более выдается за антеральный край, чем у самки (рис. 3, *a, b*),

В вентродистальной части первого членика I антенны расположен округлый вырост. Пятый членик с 24 чувствительными нитями. Две мощные терминальные щетинки имеют ланцетовидное расширение, относятся друг к другу как 3 : 2, и бо́льшая из них примерно в два раза длиннее конечности. Эндоподит II антенны почти достигает длины экзоподита. Щетинки *a* и *b* короткие, слабые и голые. Второй членик примерно в два раза короче первого. Длина хватательного органа правой антенны превышает длину второго членика немногим более чем в два раза. Термальные щетинки относятся между собой как 2,5 : 1. Второй членик экзоподита первого торакопода с двумя короткими вентральными, третий — с двумя вентральными и одной дорзальной щетинками. Фронтальный орган короткий, значительно не достигает конца I антенны. Копулятивный орган ∞-ной формы, вытянутый. Дорзальный край слабо, вентральный — сильно выпуклый. Наибольшая высота в дистальной половине составляет 21% от длины (рис. 4). Имеется 11 мускульных тяжей.

Замечания. Описываемый вид наиболее близок к Euconchoecia chierchiae Müller, 1890, но отличается рядом существенных признаков: большими размерами, отсутствием на роструме (у самок) и в области постеродорзального угла раковины игловидных выростов, размерами (у самок) фронтального органа и перистой щетинки первого членика экзоподита II максиллы, а также (у самцов) большой длиной хватательного органа правой II антенны, вооружением третьего членика экзоподита правого торакопода, формой и строением копулятивного органа. Диви (Deevey, 1970) описала из Атлантического океана (15°12′ с. ш. и 59°47′ з. д.) самок Euconchoecia sp., которые морфологически очень близки к нашим экземплярам и, возможно, являются подвидом E. pacifica (различия наблюдаются лишь в размерах раковины, фронтального органа и количестве чувствительных щетинок I антенны).

Распространение. Юго-восточная часть Японского моря и район течения Куросио у о-ва Хонсю. Вероятная глубина обитания 0—500 (1000?) м; встречен при температуре 10—20° С и солености 34,0—34,7‰.

Подсемейство Halocypridinae Poulsen, 1969

Род Halocypris Dana, 1852

Halocypris brevirostris (Dana, 1849)

Halocypris pelagica. Juday, 1906: 27—28, pl. 7, fig. 4—7.

Halocypris inflata. Müller, 1906a: 50, Taf. 7, fig. 19—28.

Halocypris brevirostris. Skogsberg, 1920: 584, fig. 112—115; Deevey, 1968: 19, fig. 2, 3, 1970: 804, 1974: 358, 359; Poulsen, 1969a: 63—77, pl. 8—14, fig. 25—32, 1969b: 143—144, fig. 7.

Материал. Японское море (42° 12′ с. ш. и 134° 11′ в. д.), одна личинка, горизонт лова 100—0 м. Длина раковины 1,1 мм.

Распространение. Атлантический (60° с. ш.—49° ю. ш.), Индийский (15° с. ш.—45° ю. ш.) и Тихий (42° с. ш.—42° ю. ш.) океаны. Населяет глубины от 0 до 5500 м.

Подсемейство Conchoecinae Poulsen, 1969

Род Conchoecia Dana, 1852

Conchoecia magna Claus, 1874

Müller, 1894: 228, Taf. 5, fig. 7—12, 16—22, 27—31, 35—39, 45—52, 1906a: 103—104, Taf. 21, fig. 17, 18, 20—26; Juday, 1906, 19, 20, pl. 3, fig. 8—11, pl. 1, 2; Deevey, 1968: 77—80, fig. 36, 37, 1974: 369; Poulsen, 1973: 135—138, pl. 24, fig. 66; Чавтур и Шорников, 1974: 286.

Материал. Охотское море (56°36′ с. ш.—53°10′ с. ш. и 154°29′ в. д.—149°52′ в. д.), три личинки, горизонт лова 1100—0 м; Берингово море (61°47′ с. ш.—54°19′ с. ш. и 179°13′ з. д.—170°32′ в. д.), 169 самок, 24 самца, 130 личинок, горизонт лова 1250—0 м. Длина раковины самок 2,2—2,5 мм, самцов 2,25—2,35 мм, личинок 1,1—2,0 мм.

Распространение. Средиземное море, Атлантический (52° с. ш. — 55° ю. ш.), Индийский (20° с. ш.—34° ю. ш.) и Тихий (62° с. ш.—32° ю. ш.) океаны. Населяет глубины 0—3000 м.

Род Spinoecia Poulsen, 1973

Spinoecia spinirostris (Claus, 1891)

Conchoecia spinirostris. Müller, 1894: 227, Taf. 6, fig. 1, 9, 13, 1906a: 104, 105, Taf. 22; Juday, 1906: 18, 19, pl. 3, fig. 4—7; Skogsberg, 1920: 687—708, fig. 134; Granata et Caporiacco, 1849: 26; Deevey, 1968: 80—83, fig. 38, 39, 1970: 814.

Spinoecia spinirostris. Poulsen, 1973: 111—113, pl. 17, fig. 55.

Материал. Японское море (36°41′ с. ш. и 134°22′ в. д.), два самца, горизонт лова 100—0 м. Длина раковины 1,1—1,14 мм.

Распространение. Средиземное море, Атлантический (45° с. ш.—42° ю. ш.), Индийский (23° с. ш.—30° ю. ш.) и Тихий (45° с. ш.—30° ю. ш.) океаны. Населяет глубины 0—3000 м.

Род Gaussicia Poulsen, 1973

Gaussicia edentata (Müller, 1906)

Conchoecia edentata. Müller, 1906a: 50, 51, Taf. 15, fig. 24—29; Рудяков, 1962: 193—197, рис. 11—13; Deevey, 1974: 368.

Gaussicia edentata. Poulsen, 1973: 107, 108, fig. 53.

Материал. Охотское море (53°10′ с. ш. и 149°52′ в. д.), одна самка, горизонт лова 1 100—500 м. Длина раковины 1,85 мм.

Распространение. Атлантический (0°—56° ю. ш.), Индийский (55° ю. ш.—62° ю. ш.) и Тихий (53° с. ш.—71° ю. ш.) океаны. Вероятная зона обитания 500—3000 м.

Род Microconchoecia Claus, 1891

Microconchoecia stigmatica (Müller, 1906)

Conchoecia stigmatica. Müller, 1906a: 88, 89, Taf. 30, fig 22—28; Deevey, 1974: 367.

Microconchoecia stigmatica. Poulsen, 1973: 69, 70.

Материал. Берингово море (56°26′ с. ш. и 172°36′ з. д.), одна личинка, горизонт лова 1000—0 м. Длина раковины 1,0 мм.

Распространение. Атлантический (46° с. ш.—35° ю. ш.), Индийский (7° с. ш.— 30° ю. ш.) и Тихий (55° с. ш.) океаны. Вероятная зона обитания 500—3000 м.

Род Metaconchoecia Granata et Caporiacco, 1949

Metaconchoecia skogsbergii (Iles, 1953)

Conchoecia rotundata. Skogsbergii, 1920: 649, fig. 122, 123; Iles, 1953: 264, 265; Deevey, 1968: 54, 55, fig. 20, 21, 1974: 364, fig. 5; Angel, 1969: 539.

Metaconchoecia skogsbergii. Poulsen, 1973: 73, 74, fig. 35.

Материал. Охотское море (55°36′—46°22′ с. ш. и 154°24′—145°52′ в. д.), 12 самок, 1 самец, 3 личинки, горизонт лова 1350—200 м; Берингово море (61°24′—54°16′ с. ш. и 170°35′ в. д.—167°45′ з. д.),

351 самка, 114 самцов, 51 личинка, горизонт лова 1250—0 м. Длина раковины самок и самцов 1,4—1,6 мм.

Распространение. Атлантический (32° с. ш., 20—35°, 65° ю. ш.) и Тихий (46—61° с. ш., 11° ю. ш.) океаны. Обитает на глубине 200—3000 м.

Род Paraconchoecia Poulsen, 1973

Paraconchoecia pseudodiscophora (Rudjakov, 1962)

Conchoecia pseudodiscophora. Рудяков, 1962: 179—183, рис. 3—5.

Paraconchoecia pseudodiscophora. Poulsen, 1973 : 11.

Материал. Охотское море, 886 самок, 48 самцов, 754 личинки, горизонт лова 1350—0 м; Берингово море, 1822 самки, 28 самцов, 79 личинок, горизонт лова 1250—0 м; Японское море, 3891 самка, 327 самцов, 1861 личинка, горизонт лова 2850—0 м. Встречен на всей исследованной акватории дальневосточных морей. Длина раковины самки 1,25—1,7 мм, самца 0,9—1,2 мм. Длина япономорских самок 1,4—1,7 мм, самцов 1,1—1,2 мм.

Распространение. Северо-западная часть Тихого океана, район Курило-Камчатского желоба и дальневосточные моря.

Род Alacia Poulsen, 1973

Alacia alata major (Rudjakov, 1962)

Conchoecia alata major. Рудяков, 1962 : 197—200, рис. 14.

Conchoecia pseudoalata. Чавтур, Шорников, 1974 : 286—288, рисунок.

Alacia alata major. Poulsen, 1973 : 195—199.

Материал. Берингово море, 601 самка, 243 самца, 794 личинки, горизонт лова 1250—0 м; Охотское море, 244 самки, 80 самцов, 478 личинок, горизонт лова 1350—0 м. Встречен на всей исследованной акватории. Длина раковины самок 2,6—3,1 мм, самцов 2,5—2,8 мм.

Замечания. Изучение материалов 14-го и 39-го рейсов ЭС «Витязь» (1954, 1966 гг.) дало возможность установить неточности, допущенные Рудяковым (1962) при описании данного подвида. Крыловидные придатки раковины имеют округлую, а не треугольную форму; каждая створка с тремя постеродорзальными латеральными железами (по Рудякову — с двумя железами). Чавтуром и Шорниковым (1974) этот подвид был описан как особый вид Conchoecia pseudoalata; при этом неверно указано вооружение зубных пластинок мандибулы и щетинки *e* у I антенны.

Распространение. Северо-западная часть Тихого океана: район Курило-Камчатского желоба, Охотское и Берингово моря. Глубина обитания 0—1500 м.

Род Paramollicia Poulsen, 1973

Paramollicia major (Müller, 1906)

Conchoecia plactolicos major. Müller, 1906a: 115, Taf. 25, fig. 21—23, 1908 : 75—78, Taf. 9, fig. 1—13.

Conchoecia borealis. Чавтур и Шорников, 1974 : 286.

Conchoecia major. Deevey, 1974 : 372—374, fig. 8.

Материал. Берингово море (61° 47′—54° 19′ с. ш. и 171° 18′ в. д.—167° 45′ з. д.), 22 самки, 6 самцов, 5 личинок, горизонт лова 1250—0 м; Охотское море (53° 10′—46° 22′ с. ш. и 145° 52′—149° 52′ в. д.), 4 самки, 5 личинок, горизонт лова 1100—0 м. Длина раковины самок 2,95—3,3 мм, самцов 2,5—2,65 мм.

Замечания. Диви (Deevey, 1974) переводит описанный Мюллером (1906a) подвид (см. синонимию) в самостоятельный вид и вклю-

чает его в группу «Mollis» (по Мюллеру), которая Поулсеном (Poulsen, 1973) выделена в особый род — Paramollicia. Чавтуром и Шорниковым (1974) данный вид был ошибочно определен как Conchoecia borealis.

Распространение. Атлантический (49—56° ю. ш.), Индийский (61—65° ю. ш.) и Тихий (62—46° с. ш.) океаны. Вероятная зона обитания 200—4000 м.

Закономерности пространственного распределения

Распределение планктонных остракод определяется гидрологической структурой вод дальневосточных морей, имеющей субарктический характер. Водная толща Берингова моря подразделяется на верхнюю и промежуточную беринговоморские и глубинную тихоокеанскую водные массы (Леонов, 1960). Для верхней (от 0 до 100—200 м) нами отмечены три вида остракод: Paraconchoecia pseudodiscophora, Alacia alata major, Conchoecia magna. Первый является доминирующим (92% от общего числа экземпляров) и имеет наибольшую частоту встречаемости (91,5%). В эпипелагиали юго-западной части моря обитают все перечисленные виды. Для мелководной восточной части характерен лишь P. pseudodiscophora, причем граница его распространения проходит примерно по 100-метровой изобате. В промежуточной беринговоморской водной массе (нижняя граница 250—400 м), кроме перечисленных видов, отмечен Metaconchoecia sögsbergii. Верхняя граница распространения последнего — вероятно, слой (на глубине 100—200 м) с минимальными значениями температур (0,5—2,0° С), который является экологическим барьером, затрудняющим проникновение планктонных организмов в поверхностные слои. В глубинной тихоокеанской водной массе (глубже 250—400 м) встречены все виды, отмеченные для Берингова моря (табл. 2).

Таблица 2

Список видов и районы обнаружения планктонных остракод

Вид	Японское море	Охотское море	Берингово море
Euconchoecia pacifica	+	—	—
Halocypris brevirostris	+	—	—
Spinoecia spinirostris	+	—	—
Paraconchoecia pseudodiscophora	+	+	+
Alacia alata major	—	+	+
Metaconchoecia skogsbergii	—	+	+
Conchoecia magna	—	+	+
Microconchoecia stigmatica	—	—	+
Gaussicia edentata	—	+	—
Paramollicia major	—	+	+

В поверхностной водной массе Охотского моря (от 0 до 100—200 м) обнаружены Paraconchoecia pseudodiscophora и Alacia alata major. Как и в Беринговом море, первый вид также является доминирующим (83% от общего числа экземпляров) и имеет наибольшую частоту встречаемости (61,5%). В промежуточной охотоморской водной массе (до глубины 1000—1300 м) встречено шесть видов (табл. 2). Причина отсутствия Conchoecia magna в поверхностных слоях Охотского моря — наличие резко выраженного термоклина на глубине примерно 150 м, где температура значительно ниже, чем в Беринговом море (до —1,5° С). Интересен и тот факт, что в Охотском море не обнаружены половозрелые особи, а встречены лишь случайные личиночные экземпляры этого вида. Возможно, что этот район является стерильной областью выселения (по Беклемишеву, 1969) C. magna. Видовой состав пелагических остракод Охотского и Берингова морей весьма схо-

ден, что может указывать на общность происхождения их фаун.

Особенности гидрологического режима Японского моря и отсутствие глубоких проливов, соединяющих его с Тихим океаном, в конечном счете определяют видовой состав фауны остракод и закономерности ее распределения. Низкая температура япономорских глубинных вод служит неопреодолимым препятствием для проникновения глубоководных и ряда интерзональных видов (Виноградов, 1968), встречающихся в глубинных и поверхностных слоях Охотского и Берингова морей. Характерным и единственным представителем планктонных остракод Японского моря (исключая юго-восточную часть) является Paraconchoecia pseudodiscophora. Изучая характер географического и вертикального распределения остракод из различных районов северо-западной части Тихого океана, мы пришли к выводу, что этот вид отличается от других наибольшей эврибионтностью, что и позволило ему широко заселить обширную акваторию и стать массовой формой среди ракушковых раков. Япономорские экземпляры этого вида отличаются от особей из других районов большими размерами, что, вероятно, является следствием низких температур окружающей среды. Обнаружение личинки Halocypris brevirostris в северном районе моря мы объясняем ее случайным заносом. Особо следует выделить юго-восточную часть моря, куда вместе с водами Южно-японского течения через Корейский пролив проникают теплолюбивые виды Euconchoecia pacifica и Spinoecia spinirostris. Для глубинных вод Японского моря характерно отсутствие типичных глубоководных видов, обычных для северо-западной части Тихого океана. Глубинная япономорская водная масса населена исключительно Paraconchoecia pseudodiscophora.

ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев К. В. Экология и биогеография пелагиали. М., 1969, с. 289.

Виноградов М. Е. О планктоне глубинных слоев Японского моря.— «Зоол. журнал», 1960, т. 39, № 4, с. 500—508.

Виноградов М. Е. Вертикальное распределение океанического зоопланктона. М., 1968, с. 320

Леонов А. К. Региональная океанография. Л., Гидрометеоиздат, 1960, с. 463.

Рудяков Ю. А. Ostracoda Myodocopa сем. Halocypridae северо-западной части Тихого океана.— «Труды Ин-та океанол. АН СССР», 1962, т. 58, с. 172—201.

Чавтур В. Г., Шорников Е. И. Планктонные Ostracoda Берингова моря.— «Зоол. журнал», 1974, т. 53, № 2, с. 285—288.

Angel M. V. Planktonic ostracods from the Canary Island region: their depth distribution, diurnal migration and community organization.— Mar. biol., 1969, vol. 49, № 2, p. 515—553.

Deevey G. B. Pelagic Ostracods of the Sargasso Sea of Bermuda.— Peabody Mus. Nat. Hist. Yale Univ., 1968, vol. 26, p 1—125.

Deevey G. B. Pelagic Ostracods (Myodocopa Halocyprididae) from the north Atlantic off Barbados.— Proc. Biol. Soc. Washington. 1970, vol. 82. p. 799—824.

Deevey G. B. Pelagic Ostracods collected on Hudson 70 between the equator and 55° S in the Atlantic.— Proc. Biol. Soc. Washington, 1974, vol. 82. p. 350—379.

Granata L., Caporiacco L. Ostracods marins recuellis pendant les croiseres du Prince Albert I de Monaco.— Result. Camp. sci. Prince Albert I, 1949, vol. 109, p. 1—51.

Juday C. Ostracoda of the San Diego region. I. Halocypridae.— Univ. Calif. Pubbl. Zool., 1906, vol. 3, p. 13—38.

Iles E. J. A preliminary report on the Ostracoda of the Benguela Current.— Discovery Rep., 1953, vol. 26, p. 259—280.

Müller G. W. Die Ostracoden des Golfes von Neapel. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Berlin, 1894, vol. 21, p. 404.

Müller G. W. Ostracoda.— Wiss. Ergebn. Tiefsee-Exped. Valdivia, 1906a, vol. 8, p. 1—154.

Müller G. W. Ostracoden der Siboga-Expedition.— Siboga-Exped.. 1906b, vol. 30, p. 1—40.

Poulsen E. M. Ostracoda — Myodocopa. Part IIIA Halocypriformes — Thaumatocypridae.— Dana-Rep., 1969a, vol. 75, p. 1—100.

Poulsen E. M. Ostracoda — Myodocopa from the eastern tropical Atlantic.— Vidensk. Medd. Dansk. Naturh Foren., 1969b, vol. 132, p. 129—197.
Poulsen E. M. Ostracoda — Myodocopa. Part IIIB. Halocypriformes — Halocypridae, Conchoecinae.— Dana-Rep., 1973, vol. 84, p. 1—223.
Skogsberg T. Studies on marine ostracods. Part I (Cyprinids, Halocyprids, Policopids).— Zool. Bidr. Uppsala, Suppl., 1920, vol. 1, p. 1—784.

THE FAUNA OF PELAGIC OSTRACODS OF THE FAR EASTERN SEAS

V. G. CHAVTUR

Laboratory of Chorology, Institute of Marine Biology, Far East Science Centre, Academy of Sciences of the USSR, Vladivostok, 690022

SUMMARY

The plankton material collected by 14 oceanographic expeditions (1927—1972) in various regions of the Far Eastern seas was examined. 10 species of pelagic ostracods were found therein. Description of Euconchoecia pacifica sp. n. is given, and the geographical and vertical distributions of these organisms in Japan, Bering and Okhotsk seas are discussed.

СОДЕРЖАНИЕ

Кусакин О. Г. Состав и распределение макробентоса в осушной зоне острова Симушир Курильской гряды 5
Кудряшов В. А., Тараканова Т. Ф., Иванова М. Б. О фауне и флоре осушной зоны Шантарских островов 22
Кос М. С. Зоопланктон залива Посьета 64
Николаев В. А. Вертикальное распределение бентосных диатомовых водорослей в заливе Посьета 94
Чавтур В. Г. Фауна пелагических остракод дальневосточных морей . 99

CONTENTS

K[illegible] O. G. Structure and distribution of the macrobenthos in the intertidal [illegible] the Simushir (Kuril Islands) 5
K[illegible] V. A., Tarakanova T. F., Ivanova M. B. On the fauna [illegible] of the intertidal zone of the Shantar Islands 22
K[illegible] M. S. Zooplankton of the Possjet Bay 64
N[illegible] V. A. On vertical distribution of benthic diatoms in the Possjet Bay 94
C[illegible] V. G. The fauna of pelagic ostracods of the Far Eastern seas . 99

ПРИБРЕЖНЫЕ СООБЩЕСТВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

Редактор *Н. А. Вандакурова*
Художник *С. М. Черкасов*
Техн. редактор *Т. И. Ермолова*
Корректоры *И. В. Здорова, Е. А. Рамм*

ВД 00277. Сдано в набор 21.IX. 1976 г. Подписано к печати 30. XII. 1976 г. Формат 70×108/16. Усл. печ. л. 9,8. Уч.-изд. л. 9,7. Бумага тип. № 1. Тираж 1000 экз. Заказ 2325. Цена 97 коп.

Редакционно-издательский отдел Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
690600. Владивосток, Ленинская, 50

Полиграфический комбинат Управления издательств, полиграфии и книжной торговли
Приморского крайисполкома
Владивосток, Океанский проспект, 69